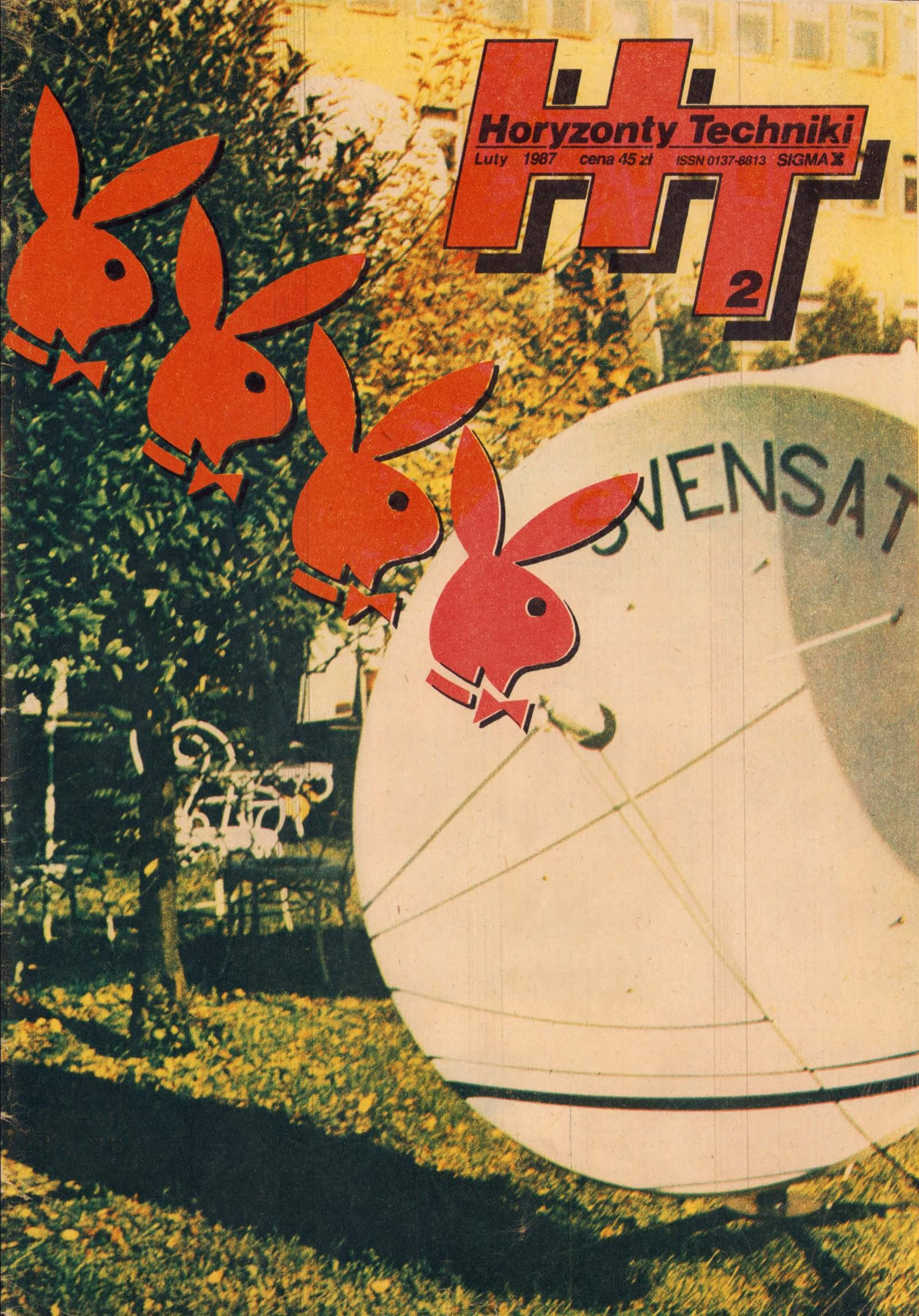
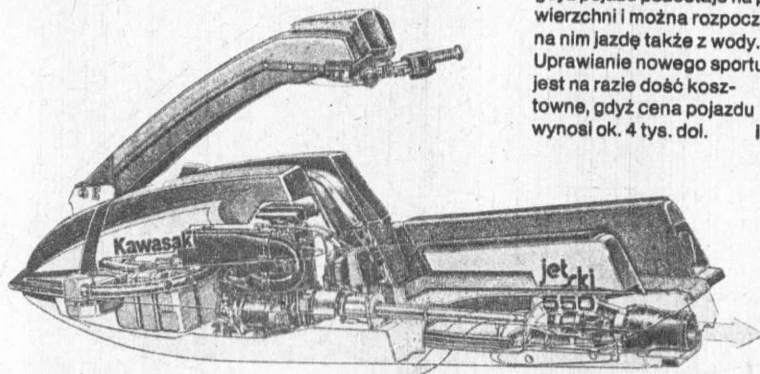


Horyzonty Techniki
Luty 1987 cena 45 zł ISSN 0137-8813 SIGMA
2
VENSAT

Bez wiatru

Od kilku lat nartom wodnym i łodziom motorowym przybył konkurent – skuter wodny. Jednym z przykładów takiego urządzenia jest Jet Ski produkowany przez japońską firmę Kawasaki, znaną dobrze z konstrukcji motocyklowych. Jet Ski opracowano w dwóch wersjach: z silnikiem jednocylindrowym dwusuwowym o mocy 22 kW lub również dwusuwowym, dwucylindrowym o mocy 30 kW. Pojazd został tak skonstruowany, że nie ma ani śruby, ani steru, a ciąg (maks. 1600 N) uzyskuje dzięki strumieniowej pompie wodnej. Brak wystających części wpływa na bezpieczeństwo kąpiących. Wywrotka nie jest groźna dla kierowcy, gdyż pojazd pozostaje na powierzchni i można rozpocząć na nim jazdę także z wody. Uprawianie nowego sportu jest na razie dość kosztowne, gdyż cena pojazdu wynosi ok. 4 tys. dol. **ika**



Łatwo i tanio

W Wielkiej Brytanii opracowano przyrząd umożliwiający ręczne lub automatyczne, szybkie i łatwe sprawdzanie prawidłowości działania garnków kondensacyjnych w pracującej instalacji. Dotychczas wielkość strat energii, powstających na niesprawnych garnkach kondensacyjnych, można było określić dopiero po rozebraniu instalacji lub po wykonaniu badań wymagających zatrudnienia specjalnie przeszkolonego personelu. Nowy przyrząd o nazwie Steam Trap Monitor (rys.) można bardzo łatwo zamontować na istniejącej lub budowanej instalacji. Urządzenie składa się z czujnika, który jest montowany w instalacji obok garnka kondensacyjnego i wskaźnika o rozmiarach dużego długopisu. Czujnik określa obecność pary lub wody na podstawie pomiarów przewodności. Sprawdzanie ręczne polega na umieszczeniu w otworze czujnika końcówki przyrządu wskazującego. Zapalenie się czerwonej żarówki wskaźnika świadczy o obecności pary w przewodzie, zaś światło zielone wskazuje prawidłową pracę garnka kondensacyjnego. W miejscach trudno dostępnych można przyłączyć do czujnika przewód długości 0,5 m. Możliwe jest również przyłączenie zespołu 16 czujników do jednego wskaźnika centralnego, który po naciśnięciu przycisku informuje o pracy wszystkich garnków. (LPS) **JHG**



Moduły do wielkiego pieca

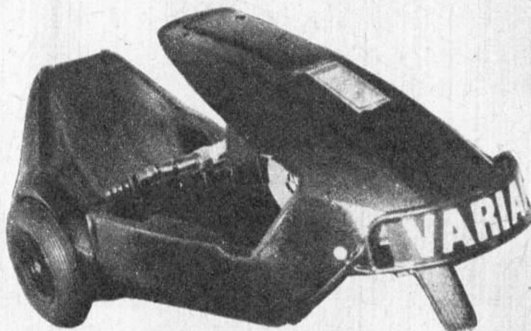
Zastosowanie nowej metody wymiany obudowy wewnętrznej jednym z czterech największych w Europie wielkich pieców zakończyło się sukcesem. Nowy sposób pozwala skrócić czas remontu o 2–3 tygodnie, umożliwia uzyskanie dokładnej symetrii nawiewu powietrza i nieprzerwane prowadzenie kampanii przez 10...12 lat. Wstępny montaż ogniotrwałych tuneli nawiewowych w wielkim piecu o czternastometrowej średnicy wnętrza, eksploatowanym w Redcar w Wielkiej Brytanii, umożliwił skrócenie robót do 3 tygodni. Nowa metoda modułowej wymiany wykładziny pieca została opracowana przez firmę Carborundum Resistant Materials Ltd i została zastosowana po raz pierwszy w świecie. Każdy z modułów składających się na pierścień z dyszami nawiewowymi ma masę 1,5 t i jest zbudowany z precyzyjnych elementów. Montaż modułu odbywa się w szablonie (rys. 1) na palecie transportowej, gdzie elementy są spajane ogniotrwałą zaprawą. Dokładność szablonów sięga ±1 mm. Przed transportem do huty pełny komplet 36 modułów został zestawiony i wypoziomowany za pomocą przyrządów geodezyjnych (rys. 2) w celu sprawdzenia jego wysokości, odstępów między modułami (są one później wypełniane cegłami o dokładnych wymiarach). Pierścień o średnicy 14 m został do sprawdzenia ułożony z dokładnością ±5 mm. Nowa metoda umożliwia dokładny montaż pierścienia względem centrum pieca, a nie jego powłoki, która może być asymetryczna. (EIBIS) **JHG**

Akumulatorowy trójkołowiec

Brytyjska firma rozpoczęła produkcję całej gamy trójkołowych pojazdów z opływowymi nadwoziami z polipropylenu i metalowymi zderzakami (rys.). Seria Variant została opracowana dla użytkowników w wieku od 8 lat i może być wykorzystywana w parkach, na placach zabaw, kempingach, ale również jako pojazdy komunikacji wewnętrznej na lotniskach i w dużych zakładach. Jednomiejscowe trójkołowce mają metalową ramę w kształcie litery Y, ich długość wynosi 1,9 m, szerokość 0,9 m i wysokość 0,85 m. Bez akumulatorów mają masę 27 kg. Zastosowanie akumulatorów 12V zapewnia pracę silnika przez 3,5...8 h w zależności od typu źródła energii. Maksymalna prędkość wynosi 11 lub 16 km/h dzięki przekładni dwustopniowej, a minimalny promień skrętu – 5,8 m. Dopuszczalna ładowność pojazdu wynosi 160 kg. Samochodzik może być wyposażony w oprzyrządowanie umożliwiające jego eksploatację po wrzuceniu monety lub żetonu. Dodatkowy przekaźnik czasowy może wyłączyć silnik po 2...5 min, co oczywiście zmusza użytkownika do wrzucenia kolejnej monety. (LPS) **JHG**

Zwarcie na zamówienie

W Instytucie Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej opracowano trójfazowy tyrystorowy łącznik zwarciowy, umożliwiający symulowanie różnych uszkodzeń instalacji elektrycznej. Zestaw sześciu tyrystorów pozwala zwierać jednocześnie przewody wszystkich trzech faz, dowolnie wybrane dwa przewody fazowe, a także łączyć jeden lub dwa przewody fazowe z przewodem zerowym. Za pomocą sterującego układu elektronicznego można precyzyjnie ustawiać moment zainicjowania zwarcia –faza zwarcia jest ustawiana przy wartości kąta między 3 i 250°. Urządzenie nadzoruje także automatycznie pracę rejestratorów przebiegów – rozpoczyna zapis na 100 ms przed zwarciem, kończy w 0,5 s po nim. Urządzenie jest przeznaczone do badań laboratoryjnych modeli sieci przesyłowych. (Inst. Elektroenergetyki PW) **zg**



System Atlas

Podczas Międzynarodowego Salonu Samochodowego w Paryżu w październiku ub.r. firma Renault zaprezentowała trzy samochody wyposażone w system Atlas, który na wielofunkcyjnym ekranie (rys.) dostarcza kierowcy informacji o stanie pojazdu, a także o ruchu ulicznym. Informacje te podzielone są na trzy kategorie, z których pierwsza dotyczy diagnozowania ogólnego stanu technicznego pojazdu. Potrzebne dane uzyskiwane są za pomocą czujników rozmieszczonych w różnych miejscach samochodu i mają na celu przede wszystkim zwiększenie bezpieczeństwa jazdy. Drugi rodzaj informacji, zwanych pokładowymi, jest zakodowany wcześniej i odtwarzany z płyty kompaktowej. Zawiera m.in. listę punktów usługowych sieci Renault, spis usług świadczonych przez tę firmę, fragmenty książki serwisowej samochodu i map drogowych. Wreszcie trzeci typ informacji pochodzi z zewnątrz i jest przekazywany za pomocą sieci radiowej. Dotyczą one m.in. stanu ruchu na danym odcinku drogi, możliwości tras objazdowych, danych meteorologicznych. Wszystkie informacje są stale aktualizowane. Opisany system jest propozycją firmy Renault do zastosowania w europejskim samochodzie przyszłości. (Renault) **ACK**

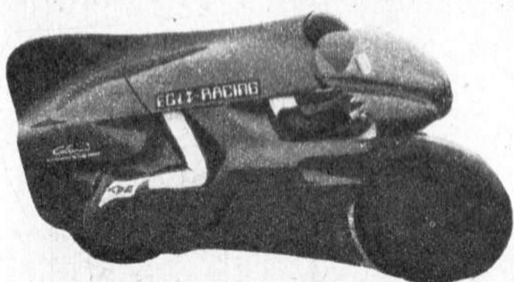


Megapamięć

Samo urządzenie nie jest większe od tomu Encyklopedii Brockhausa (rys.), jednak pojemność jego pamięci można przyrównać do 170 000 stron maszynopisu lub 300 grubych teczek z aktami. Nowa pamięć dyskowa MegaFile to produkt firmy Siemens. Ma ona zwartą budowę i dzięki temu zajmuje tak mało miejsca. Przed paroma laty pamięci dyskowe o mniej więcej takiej pojemności miały rozmiary pralki automatycznej. MegaFile ma pojemność 300 MB, czyli ok. 300 mln znaków. Ma ona duże zastosowanie zwłaszcza we wspomaganym komputerowo projektowaniu konstrukcji, w poligrafii – w łamaniu stron gazet na monitorze, w ocenie medycznych zdjęć komputerowych, w nowoczesnej telefonii i wszędzie tam, gdzie potrzebna jest pojemna pamięć o szybkim dostępie. (Scala) **ACK**

Supermotocykl

Słynny włoski twórca karoserii samochodowych, rowerów i innych pojazdów, Luigi Colani oraz konstruktor Fritz Egli zaprojektowali ostatnio motocykl wyścigowy, którym chcą ustanowić nowe rekordy prędkości jazdy na dystansie 10 km (dotąd 246,7 km/h) i 100 km (dotąd 247,7 km/h). Colani zaprojektował osłonę z Kevlaru, która przykrywa nie tylko mechaniczne części pojazdu, ale również motocyklistę od głowy po plecy. Osiągnięta aerodynamiczna sylwetka ma tylko ten minus, że kierowca Urs Wagner, do którego wymiarów został przystosowany pojazd, potrzebuje pomocy do wsiadania i wysiadania. Motocykl ma silnik Kawasaki o pojemności skokowej 1,4 dm³ i mocy 184 kW. Trójka entuzjastów planuje, że motocykl osiągnie prędkość 300 km/h. **ika**



UFO?

Scenografowie filmów i przedstawień gatunku science-fiction mogą wynajmować pojazdy kosmiczne, jakimi astronauci posługują się przy eksploracji innych planet, od... rolników. Pojazd o nazwie Cobra (rys.) wyprodukowany przez włoską firmę Tifone jest maszyną rolniczą. W taki właśnie sposób buduje się najnowocześniejsze urządzenia do opryskiwania roślin środkami chemicznymi. Istnieją dwie przesłanki, którymi kierowano się przy projektowaniu urządzenia. Opryskiwanie jest czynnością wykonywaną wielokrotnie w ciągu sezonu – tak więc, inaczej niż w wypadku większości narzędzi, opłaca się zbudować pojazd z własnym napędem. Specjalizacja przynosi znaczne efekty. Przy niewielkiej powierzchni czołowej, umożliwiającej poruszanie się pod drzewami nawet w niskopiennych sadach, pojemność zbiornika z chemikaliami jest bardzo duża. W kabinie zwykłego ciągnika nic nie chroni operatora przed działaniem szkodliwych środków opryskujących, natomiast w klimatyzowanej kabinie opryskiwacza jest utrzymywane podwyższone ciśnienie, co zapobiega dostawaniu się rozpylonych chemikaliów do wewnątrz. Wszelkie elementy regulacyjne znajdują się w kabinie operatora. Instalację opryskującą można łatwo dostosować do dowolnego stężenia preparatu i ustawić właściwe dawki środków. (Tifone) **zg**



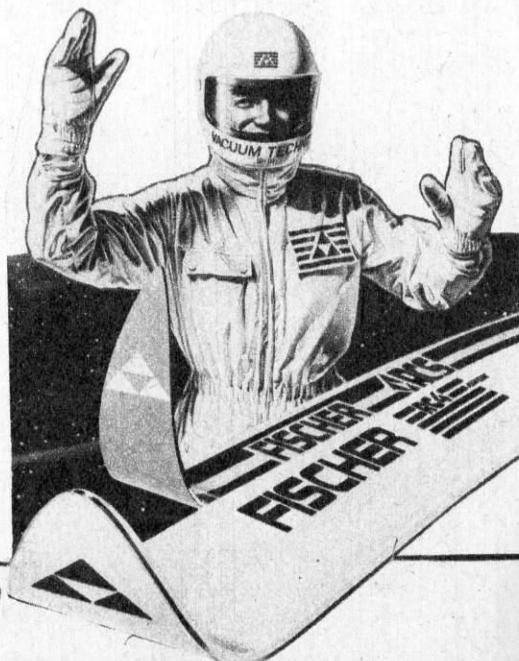
Narty próżniowe

President to jedna z wersji nart typu RC4 wyprodukowanych ostatnio przez firmę Fischer technologią próżniową. Deski przeznaczone są dla najbardziej wybrednych narciarzy, mają tytanowe wkładki zapobiegające wibracji. Ponadto okantowanie ma przekrój trapezu, którego jeden bok jest nachylony pod kątem 1°. Powoduje to lepsze zazębianie się narty na twardym śniegu. Łatwiejsze wykonywanie skrętów zapewnia brak naprężeń wewnętrznych w narcie – a tym samym lepszy rozkład ciśnienia na całej jej długości oraz zbieżne ku górze płaszczyzny boczne deski. Ślizgi wykonane są ze spiekanych tworzyw wielocząsteczkowych, które nie ulegają zmianom termicznym. Wszystkie płaszczyzny narty – górna, dolna i boczne – mają jednolity kolor, a jej powierzchnia jest zadrukowana informacjami techniczno-reklamowymi.

Produkcja technologią próżniową polega na łączeniu elementów narty w warunkach symulowanej przestrzeni kosmicznej, bezciśnieniowo, bez żadnych wstępnych odkształceń. Otrzymuje się w ten sposób jednorodną konstrukcję bez naprężeń wewnętrznych. Sprężystość wszystkich elementów narty uzupełnia się w harmonijny sposób. Firma udziela trzyletniej gwarancji na swoje wyroby.

Wszystkie te wyrafinowane szczegóły podane w prospektach firmowych z niezwykłym smakiem w wyszukanym języku technicznym świadczą na pewno o tym, że wytwórnia dba o reklamę swoich wyrobów (rys.). Czy jednak ścięcie kantu o 1° zdecydowanie ułatwi zazębienie się na stoku warszawskiego Moczydła?

JHG



Ubiory ratunkowe

O powodzeniu akcji ratunkowej na morzu decyduje czas. Tylko w nielicznych akwenach woda jest tak ciepła, że nie powoduje przechłodzenia ciała pływającego w niej rozbitka, przeważnie jej temperatura jest tak niska, że stan hipotermii prowadzącej do śmierci następuje bardzo szybko.Podstawowym środkiem ratunkowym stają się wówczas ubiory ratunkowe. Nowoczesne modele (rys.) zrobione są z wielowarstwowego materiału zawierającego metalizowaną tkaninę zatrzymującą promieniowanie cieplne ciała. Ponadto stosuje się gąbkę z zamkniętymi porami ograniczającą przewodnictwo cieplne i tworzącą część wypornościową kostiumu. Zewnętrzna, powłoka syntetyczna zapewnia wytrzymałość mechaniczną tkaniny i jest odporna na działanie płomieni, umożliwia więc ewakuowanie się z terenu objętego pożarem.

Produkuje się kilka rodzajów ubiorów ratunkowych. Na wypadek katastrofy stosuje się modele skonstruowane z myślą o długotrwałym, bezpiecznym przebywaniu rozbitków w wodzie. Ubiory takie są często produkowane w jednym tylko rozmiarze – co ułatwia ich wydawanie w momencie awarii. Ubiory prewencyjne zwiększają bezpieczeństwo osób pracujących w trudnych warunkach. Muszą być lepiej dopasowane, by nie utrudniać ruchów, mają często zdejmowane rękawice lub rozpinane rękawy pozwalające uwolnić ręce.

Czas skutecznego działania ubioru zależy od wielu czynników, np. temperatury wody, stanu morza, a także kondycji rozbitka. Zdarzają się jednak wypadki uratowania osoby, która spędziła dobę w wodzie w warunkach arktycznych. Ponieważ 50% ciepła traci się przez głowę, kaptury strojów są szczególnie dobrze izolowane, a kołnierze utrzymują głowę ponad wodą. Dodatkowe wyposażenie – pasy odblaskowe, uchwyty i klamry ułatwiają odnalezienie rozbitków i podnoszenie ich z wody. (Bayley)

zg



Gigant

Mannesmann Demag zbudował dla szkockich kopalń węgla pierwszą serię największych na świecie koparek łyżkowych (rys.). Pojemność czerpaka wynosi 23 m³, a masa jednorazowo urobionego materiału do 40 t. Łyżka może sięgać do 7,5 m poniżej poziomu terenu lub do wysokości 20,3 m, zasięg roboczy ramienia wynosi 18,8 m. Gigant jest napędzany 16-cylindrowym silnikiem wysokoprężnym o mocy 1600 kW przy 800 obr/min, możliwe jest także zastosowanie silnika elektrycznego o podobnej mocy. Sześć pomp hydraulicznych tłoczy do silników i siłowników napędzających poszczególne elementy 5 m³ oleju na minutę.

Koparka o masie blisko 500 t może być oczywiście rozbierana do transportu. Każdy z czterech jej bloków wymaga do transportu platformy o wielkiej nośności, najcięższy element ma masę 180 t.

H 485 może załadować na samochody do 3500 t urobku w ciągu godziny, a podczas 3...4 cykli jest w stanie napełnić największy pojazd odstawczy. Operator siedzący w kabinie obserwuje pole pracy z wysokości 8 m. Pozwala to bezpiecznie i dokładnie ładować ciężarówki, gdyż wnętrze skrzyni ładunkowej, nawet najpotężniejszych pojazdów, można oglądać z góry. (Mannesmann Post)

zg





miesięcznik
Naczelnej Organizacji Technicznej i Towarzystwa Wiedzy Powszechnej

Rok XL, nr 2 (457), luty 1987 r.

5 Telewizja satelitarna — Stanisław Drabik
8 Syberia w szafie — Zbigniew Jonakowski
10 Foto, wideo, zoom! — Andrzej Voellnagel
12 Mosty — Andrzej Buchner
14 Mikromechanika — Zbigniew Gawryś
16 Spójrzmy w dół rzeki — Jacek Godera
18 Elektrownie geotermiczne — Karol Wajs
23 Słownik polskich ograniczeń — Jerzy Szperkowicz

2 Technika w kraju i na świecie
19 Przeczytaliśmy to dla Was
22 Elektronika
24 Lotnictwo
26 Zdrowie
27 Z wizytą u Parageotów
28 Moto
30 Skrzynka porad technicznych
31 Do oporu
32 Mikrokomputery

Redaguje zespół: Anna Cichocka-Korgul, Piotr Czarnowski (z-ca redaktora naczelnego), Zbigniew Gawryś, Paweł T. Giebartowski, Jacek Godera, Ewa Grabowska (sekretarz redakcji), Izabela Kłębek, Mieczysław Knypl, Jerzy Korycki, Jolanta Mamrot-Ciechońska, Tadeusz Rathman (redaktor naczelny), Elżbieta Slenk (redaktor techniczny), Grzegorz Szewczyk, Jerzy Szperkowicz, Alicja Wancerz-Gluza.
Stali współpracownicy: Jerzy Borkowski, Ryszard Damski, Jan Rudomina, Tadeusz Sapiński, Andrzej Voellnagel, Jerzy Wierzbowski, Andrzej Zaczek.
Opracowanie graficzne: ESPEA – Tomasz Kuczborski.
Opracowanie ilustracji: Jan Tuszyński.
Prace wydawnicze: Anna Cieślak.
Sekretariat: Anna Graczyk.
Adres redakcji: ul. Świętokrzyska 14a, 00-950 Warszawa, skrytka 1004.
Telefony: sekretariat 27-26-08, 27-47-37; redaktor naczelny 27-26-08; z-ca red. nacz. 27-47-37; sekretarze redakcji 26-41-60.
Wydawca: Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA, Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej.
Prenumerata kwartalnie – 135 zł, półrocznie – 270 zł, rocznie – 540 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.
INDEX 36013. Nakład 100 000 egz.
Fotoskład systemem Eurocat – Wydawnictwo NOT-SIGMA.
Druk – WZGraf Warszawa, Zam. 8680, K-75

W 1945 r. w czasopiśmie „Wireless World" ukazał się artykuł zatytułowany Extra-Terriestral Relays, w którym naukowiec i autor powieści science-fiction – Arthur C. Clark przedstawił pomysł, aby za pomocą trzech nadajników umieszczonych wokół globu nadawać program telewizyjny, odbierany niemal w każdym punkcie kuli ziemskiej. Artykuł nie wzbudził zainteresowania. Jego idea odżyła jednak w Instytucie Radio-Inżynieryjnym w Princeton (USA) w 1954 r., choć nadal nie było możliwości praktycznego zrealizowania telewizji globalnej. Gdy w 1957 r. w ZSRR wystrzelono pierwszego sztucznego satelitę Ziemi, można było przypuszczać, że pomysł Clarka doczeka się realizacji.

Telewizja satelitarna

Stanisław Drabik

W 1958 r. umieszczono w przestrzeni kosmicznej satelitę Score, który nadawał orędzie bożonarodzeniowe prezydenta Einsenhowera, uprzednio nagrane na taśmie. Na przełomie lat 1959–1960 eksperymentowano z łącznością pasywną, wykorzystując odbicia od powierzchni Księżyca. Prób tych dokonywano między dwiema stacjami: Holmden (New Jersey) i Goldstone (Kalifornia). Choć wykazały one możliwość łączności, jednak ze względu na koszty zrezygnowano z jej kontynuowania w celach profesjonalnych. Jedynie radioamatorzy do dziś wykonują takie połączenia (łączność EME).

Fot. Zbigniew Gawryś

Ustawianie anteny satelitarnej – wstępne celowanie czaszy czułej w kierunku satelity

Pierwszym satelitą pasywnym był balon o nazwie Echo, o średnicy 30 m, widoczny z Ziemi nawet bez przyrządów optycznych. Wykonany był z powłoki z tworzyw sztucznych powleczonej aluminium. Służył do eksperymentów z odbiciem fal krótkich. W 1960 r. wysłano na orbitę pierwszego satelitę aktywnego. Był to Courier, który mógł gromadzić ok. 3600 słów dalekopisowych, po czym retransmitować je z mocą 3 W. Satelita działał tylko 17 dni. W 1962 r. wystrzelono satelitę Telstar, pierwszego, który jednocześnie nadawał i odbierał sygnały radiowe. Mógł retransmitować rozmowy telefoniczne, programy telewizyjne oraz inne dane. Pracował na częstotliwościach 4–6 GHz z mocą 3 W. Już wyniki pierwszych seansów łączności zostały uznane za rewelacyjne. Na próby z transmisją telewizji kolorowej pozwalał satelita Relay, pracujący na częstotliwości 1,7–4,2 GHz z mocą 10 W. Wszystkie wymienione satelity wymagały stosowania anten śledzących ich trajektorię. Czas łączności był więc ograniczony do tych okresów, gdy satelita był „widziany" przez anteny stacji naziemnej.

Nie ma tego problemu z satelitami umieszczonymi w płaszczyźnie równika, na orbicie kołowej, jeśli nada się im prędkość kątową równą prędkości kątowej obrotu Ziemi. Taki satelita wisi cały czas nieruchomo nad tym samym obszarem, zapewniając nieprzerwaną łączność. Wszystkie warunki stacjonarnego umieszczenia satelity spełnia orbita oddalona od powierzchni Ziemi o 36 000 km. Nazywa się ją orbitą geostacjonarną. Na taką orbitę został po raz pierwszy wprowadzony w 1963 r. satelita Synkom. Za jego pomocą były między innymi prowadzone rok później transmisje telewizyjne z olimpiady w Tokio. Od tego momentu umieszczono na orbicie geostacjonarnej wiele coraz bardziej skomplikowanych technicznie aparatów, powstawały też doskonalsze całe ich systemy i generacje, np. Intelsat, Satcom, Comstar, Westar, Gorizont.



Przykład bloku LNB na pasmo K

Przewoźny system antenowy zainstalowany na przyczepie samochodowej



Jednocześnie z rozwojem samych satelitów udoskonalano systemy odbiorcze. Pierwsze satelity były wyposażone w transpondery o mocy do 3W. Do odbioru bardzo słabych sygnałów docierających do Ziemi nadają się praktycznie tylko anteny paraboliczne o średnicach niejednokrotnie przekraczających 30 m, wyposażone w superczułe i niskoszumne, chłodzone ciekłymi gazami wzmacniacze parametryczne. Koszt takich naziemnych stacji odbiorczych sięga setek tysięcy, a często milionów dolarów. W Polsce stacja tego typu znajduje się w Psarach i jest jedną z wielu, które pracują w międzynarodowej sieci łączności satelitarnej Intelsat. Mimo że ideę Clarka praktycznie zrealizowano już w 1963 r., na telewizję satelitarną dostępną w naszych domach trzeba było jeszcze poczekać.

Na początku lat siedemdziesiątych udało się opanować technologię wytwarzania tranzystorów z arsenku galu. To właśnie one – określane skrótem GaAs-FET – pozwoliły na zbudowanie wzmacniaczy niskoszumnych na częstotliwości do 10 GHz. Cena jednego tranzystora z arsenku galu wynosiła w 1976 r. ok. 500 dol., dziewięć lat później udoskonalono na tyle technologię, iż podobne tranzystory o jeszcze mniejszych szumach własnych kosztowały już tylko 5 dol. Gwałtowny spadek cen tych tranzystorów umożliwił wykonanie niedrogiego wzmacniacza mikrofalowego o stosunkowo niskim współczynniku szumów. Wzmacniacz ten, zwany w skrócie LNA (Low Noise Amplifier) mógł już zastąpić bardzo drogi wzmacniacz parametryczny i posłużyć w pierwszych domowych stacjach do odbioru programów telewizyjnych nadawanych bezpośrednio z satelity.

Ze wszystkich znanych obecnie rodzajów anten największy zysk charakteryzuje antenę paraboliczną. Dlatego wybrano ją do urządzeń telewizji satelitarnej. Docierający do anteny słaby sygnał po skupieniu w ognisku skierowany zostaje do falowodu, którego zadaniem jest zebranie z jak najmniejszymi stratami odbitej od powierzchni anteny energii z jednoczesnym wyeliminowaniem zakłóceń i szumów termicznych.

Wewnątrz falowodu znajduje się wibrator pracujący na częstotliwości odpowiadającej 1/4 długości odbieranej fali, wykonany przeważnie w kształcie walca. Indukowany w nim sygnał doprowadza się do niskoszumnego wzmacniacza LNA. Po wzmocnieniu (30...50 dB) sygnał trafia do konwertera, w którego skład wchodzi mieszacz, przestrajany oscylator i wzmacniacz częstotliwości przemiany.

W pierwszych systemach wzmacniacz LNA umieszczano w pewnej odległości od ogniska anteny; do połączenia obu elementów systemu trzeba było więc używać kabla koncentrycznego o bardzo niskiej tłumienności. Oddzielny był również konwerter. Później część falowodu, wzmacniacz LNA oraz konwerter połączono w jeden blok funkcjonalny zwany w skrócie LNB (Low Noise Downconverter Block) lub LNC (Low Noise Converter). Sygnał po przejściu przez taki konwerter ma częstotliwość leżącą w paśmie pierwszej częstotliwości pośredniej (na ogół 70 MHz), szerokość pasma wynosi 27,30 lub 36 MHz, odpowiada to szerokościom odpowiednich kanałów TV. Dalej sygnał jest doprowadzony kablem współosiowym do odbiornika, w którym po wzmocnieniu i ograniczeniu poddawany jest demodulacji. Warto zauważyć, że występuje tylko jedna częstotliwość pośrednia 70 MHz, co powoduje, że układ jest stosunkowo prosty do wykonania. Niestety, taki konwerter może jednocześnie odebrać tylko jeden program, a satelita nadaje ich często kilka lub kilkanaście. Aby rozwiązać ten problem, w konwerterze zastosowano stały oscylator oraz szerokopasmowy wzmacniacz pierwszej częstotliwości pośredniej.

W skład systemu poza anteną i blokiem LNB wchodzi odbiornik telewizji satelitarnej, wykonany w postaci wydzielonej lub w postaci wkładki wmontowanej do telewizora. Sygnał z pasma 0,95–1,75 GHz dostaje się kablem koncentrycznym na wejście głowicy bardzo wysokiej częstotliwości. Tu jest wzmacniany i wyselekcjonowany przez obwody wejściowe, a następnie zmieszany w mieszaczu z częstotliwością heterodyny.

Już pod koniec lat siedemdziesiątych w Europie można było odebrać programy TV Argentyny, Maroka, Hiszpanii, AFTR (program nadawany dla sił zbrojnych USA). Programy te nadawane są w pasmie C i niestety do ich odbioru potrzebna jest antena o średnicy co najmniej 7 m. W latach 1980–1981 uruchomiono w ZSRR satelitarny system Moskwa, w którego skład wchodzi kilka satelitów geostacjonarnych Horizont. Jeden z nich zawieszony jest nad równikiem na 14° długości zachodniej. Ponieważ położenie satelity może się nieco zmieniać, niektóre źródła podają 13,5° lub 14,5°. Horizont umożliwia łączność na sześciu kanałach, z których trzy są czynne. Jeden z transponderów (obecnie najsilniejszy z tych, które emitują sygnały do odbioru w Europie) pracuje na częstotliwości 3675 MHz. Transmituje on radziecki program pierwszy telewizyjny oraz jeden program radiowy, które są bardzo dobrze odbierane w całej Europie, a punkt największego natężenia sygnału znajduje się nad Polską.

W 1983 r. został umieszczony na orbicie geostacjonarnej (położenie 13°) satelita telekomunikacyjny Eutelsat 1-F1 (pierwotna nazwa ECS-1). Ma on 12 transponderów, 5 anten (trzy nadawcze i dwie odbiorcze) oraz 2 baterie ogniw słonecznych o długości ramion 13,3 m. Transpondery o mocy 20 W każdy pracują w dwóch przedziałach czę-

Przykład odbiornika telewizji satelitarnej

Półorametrowa antena polskiej firmy Svensat zainstalowana na samochodzie podczas pokazu w Warszawie

Programy odbierane za pośrednictwem satelity Intelsat V-F11*

	Częstotliwość w GHz	Polaryzacja	Nazwa programu	Język
Wiązka zachodnia	10,015	X	Children's Channel Premiere	angielski
	11,35	X	Screen Sport Lifestyle	angielski
Wiązka wschodnia	11,155	Y	CNN (USA)	angielski

Wiązka zachodnia zapewnia dobry odbiór tylko na terenach zachodnich Polski, wiązka wschodnia – w całym kraju.

* Programy odbierane za pośrednictwem satelity Intelsat V-F12: cztery programy RFN w polaryzacji X. Najlepszy odbiór ma miejsce w południowo-zachodniej i południowej części naszego kraju. Dobry odbiór występuje również na obszarze centralnym, zwłaszcza programów ARD 1 plus i WDF.

Programy odbierane za pośrednictwem satelity Eutelsat

	Częstotliwość w GHz	Polaryzacja	Nazwa programu	Język
Wiązka zachodnia	10,986	Y (pionowa)	Teleclub	niemiecki
	11,005	X (pozioma)	RAI Uno	włoski
	11,140	Y	Filmnet*	wersje oryginalne
	11,170	X	Europa	można wybrać: ang., niem., wł., port.
	11,471	X	TV5	francuski
	11,507	Y	SAT1	niemiecki
	11,650	X	Sky Channel*	angielski
	11,674	Y	Music Box	angielski
Wiązka wschodnia	11,055	X	3SAT	niemiecki
	11,091	Y	RTL Plus	niemiecki
	11,508	X	Worldnet	angielski

* Program, do którego odbioru konieczny jest dekoder. Oba te programy oraz Music Box są programami międzynarodowymi, pozostałe są retransmisją programów krajowych.

stotliwości: 10,95–11,2 oraz 11,45–11,7 GHz, promieniują cztery wiązki. Najbardziej interesujące dla posiadaczy anten satelitarnych są dwie wiązki: zachodnia i wschodnia. Można z nich odbierać 11 programów nadawanych w dwóch polaryzacjach.

Programy nadawane w wiązce wschodniej powinny być odbierane na terenie całej Polski, natomiast programy z wiązki zachodniej mają dobrą jakość odbioru na terenach zachodnich. Im dalej na wschód, tym słabszy jest sygnał. Potwierdzają to próby przeprowadzone przez firmę Svensat. W Szczecinie i Poznaniu obie wiązki zapewniają dobry odbiór, w Warszawie – dobry z wiązki wschodniej, nieco słabszy z zachodniej, a w Krośnie – dobry ze wschodniej, zdecydowanie słabszy z zachodniej. Słabszy odbiór przejawia się głównie w obecności cętek (szumów) na ekranie monitora.

Od dwóch lat do retransmisji programów TV w pasmie K używa się kilku satelitów z serii Intelsat, m.in. V-F11 (położenie 27,5°) i V-F12 (położenie 60°). Programy retransmitowane przez te satelity są dobrze odbierane w naszym kraju.

Satelity Intelsat należą do grupy tak zwanych satelitów telekomunikacyjnych. Ze względu na niewielką moc są one zasadniczo przeznaczone do łączy telefonicznych i teleksowych, do przekazywania danych lub jako stacje retransmitujące programy TV do sieci kablowych. Aby zapewnić dobry odbiór z satelity w każdych warunkach, wymagane natężenie sygnału w miejscu odbioru powiększane jest o 3 dB. W sieciach kablowych, nawet w centrum wiązki obsługującej dany obszar, używa się więc anten o średnicy 3 m, a nawet większych.

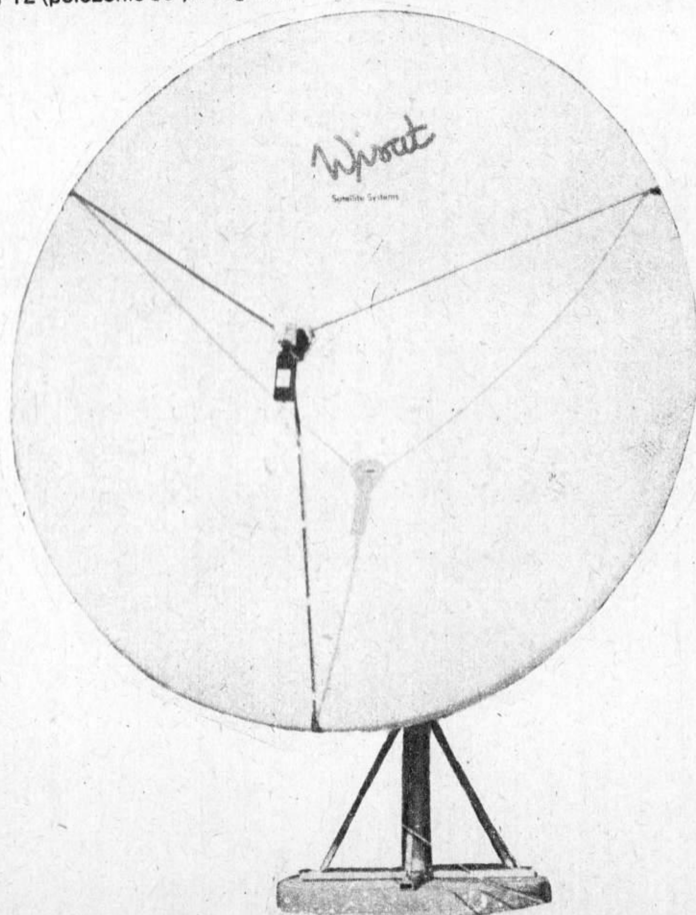
Docelowym rozwiązaniem problemu domowej telewizji satelitarnej ma być użycie satelitów radiodyfuzyjnych. Dziesięciokrotnie większa (od obecnie używanych) moc nadajników takiego satelity sprawi, że do odbioru można będzie użyć anten o średnicach od 30 do 120 cm. Również koszt całego systemu będzie znacznie mniejszy. Kilka satelitów radiodyfuzyjnych pracuje już nad Ameryką Północną i Japonią, lecz pojawiły się problemy techniczne. W styczniu 1985 r. umieszczono na orbicie pierwszego japońskiego satelitę radiodyfuzyjnego BS2a, który miał nadawać program TV dla 118 mln osób. Dwa transpondery uległy uszkodzeniu, pracuje więc tylko jeden. Zrezygnowano z ambitnych planów telewizji HDTV, a przez jedyny pracujący nadajnik prowadzi się serwis eksperymentalny. W wyniku tego Toshiba (konstruktor BS2) przegrała z firmą NEC kontrakt na satelitę BS3, którego termin startu odłożono o 18 miesięcy (do 1990 r.). Podobnie dzieje się z satelitami radiodyfuzyjnymi w Europie. Pierwsze satelity do odbioru bezpośredniego TDF-1 i SAT-1 miały rozpocząć pracę już w ubiegłym roku. Komplikacje techniczne spowodowały parokrotne przekładanie terminu startu rakiety Ariane 3, a po katastrofie Challengera NASA zawiesiła wszelkie loty komercyjne.

Satelity radiofuzyjne są kilkakrotnie droższe niż telekomunikacyjne. Ze względu na ograniczoną moc baterii słonecznych, liczba instalowanych na pokładzie takiego satelity transponderów jest ograniczona. Dziś instaluje się ich nie więcej niż pięć, natomiast w satelitach telekomunikacyjnych liczbę tę można powiększyć bez trudu do 20 i więcej. Tendencje takie pojawiają się w Stanach Zjednoczonych (jedynym jak na razie kraju, w którym można mówić o domowej TV satelitarnej jako zjawisku masowym)*. Ciągły postęp w konstrukcji niskoszumnych konwerterów i samych odbiorników pozwala używać coraz mniejszych anten również do odbioru programu TV z satelitów telekomunikacyjnych.

Stanisław Drabik

* W USA w 1985 r. było zainstalowanych ponad 1 mln domowych systemów satelitarnych, pracujących przeważnie w pasmie C – od 3,7 do 4,2 GHz. W zależności od położenia, każdy posiadacz systemu mógł odebrać od 75 do 100 programów TV.

Na temat obowiązujących w Polsce zasad ubiegania się o zezwolenie na użytkowanie urządzeń do odbioru telewizji satelitarnej ukaże się publikacja w numerze 2'87 dwumiesięcznika „Zrób sam". Tam też znajdą Czytelnicy artykuł pt. „Telewizja satelitarna na warsztacie". (Red.)

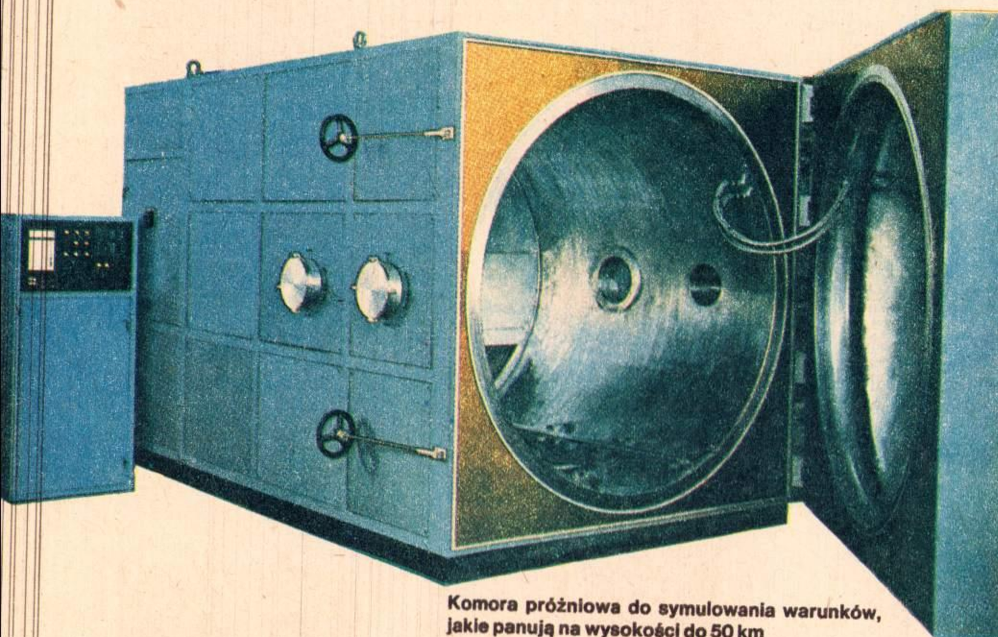


Dwumetrowa antena do odbioru programów z satelitów europejskich

Zbigniew Jonakowski

Syberia w szafie

W uczestnikach wypraw motorowerem do kręgu polarnego czy „maluchem" na Saharę jesteśmy skłonni upatrywać ludzi sprytnych, którzy własne potrzeby turystyczne realizują za urzędowe pieniądze sponsorów wyprawy. Jednak badania w skrajnych warunkach pozwalają znacznie szybciej i dokładniej poznawać słabe strony prototypów czy produkowanego sprzętu. Wykrycie ich przynosi korzyści, nawet jeśli później ani jeden egzemplarz tak przystosowanych urządzeń nie trafi już do strefy wiecznych lodów czy do tropików.



Komora próżniowa do symulowania warunków, jakie panują na wysokości do 50 km

W wysokiej temperaturze można doskonale zaobserwować, które elementy i zespoły są przeciążone, można też odnaleźć niedostatecznie chłodzone układy. Znacznie szybciej starzeją się elementy z tworzyw sztucznych i gumy, zużywają środki smarne. Natomiast w niskiej temperaturze metale stają się kruche, ujawniają się w nich pęknięcia, na które w normalnych procesach zmęczeniowych trzeba czekać latami. Twardnieją elastyczne tworzywa, zwiększają się opory ruchu i gęstnieją smary. Agresywność chemiczna środowiska przespiesza korozję, duża wilgotność potrafi zniszczyć urządzenia i osprzęt elektryczny, a duże zapylenie może wywołać przedwczesne zużycie powierzchni czy współpracujących części. Jeszcze inne warunki, także nie sprzyjające urządzeniom technicznym, panują na dużych wysokościach.

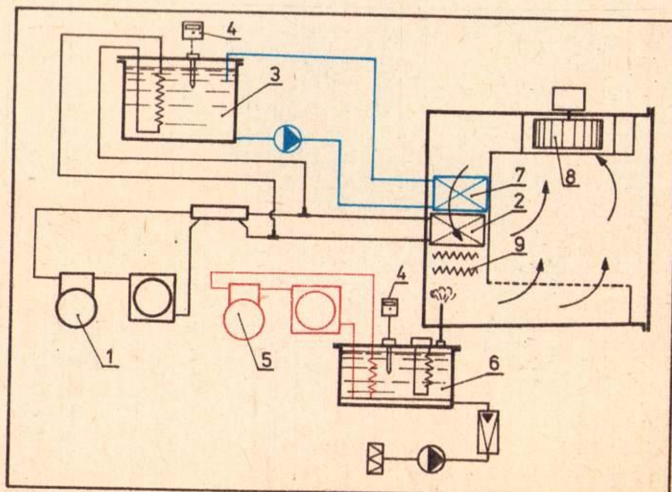
Dalekie „wycieczki", choć kosztowne, są więc przydatne, o ile towarzyszy im odpowiedni program badawczy. Niektórzy producenci doszli jednak do wniosku, że znacznie taniej, szybciej i skuteczniej mogą uzyskać te same rezultaty, stwarzając sztucznie skrajne warunki w laboratorium. Nawet dla tak ruchliwych obiektów jak samochody powstały tunele aerodynamiczne symulujące różne warunki klimatyczne. Dla innych wyrobów okazała się konieczna budowa komór termicznych lub klimatycznych, pozwalających na wszechstronne przebadanie urządzenia wprost w zakładzie doświadczalnym.

Rozmaitość typów komór badawczych jest ogromna, tak jak wielka jest różnorodność stawianych im zadań. Istnieje też cała gama wielkości, od kilkudziesięciu decymetrów sześciennych do wielu metrów sześciennych, o różnych rozwiązaniach technicznych. Na konstrukcję wpływają dodatkowe czynniki i życzenia użytkowników, dokładność regulacji warunków wewnątrz komory czy cichobieżność urządzenia. Nawet najprostsze urządzenia, służące tylko do utrzymania stałej temperatury, stwarzają konstruktorom liczne problemy.

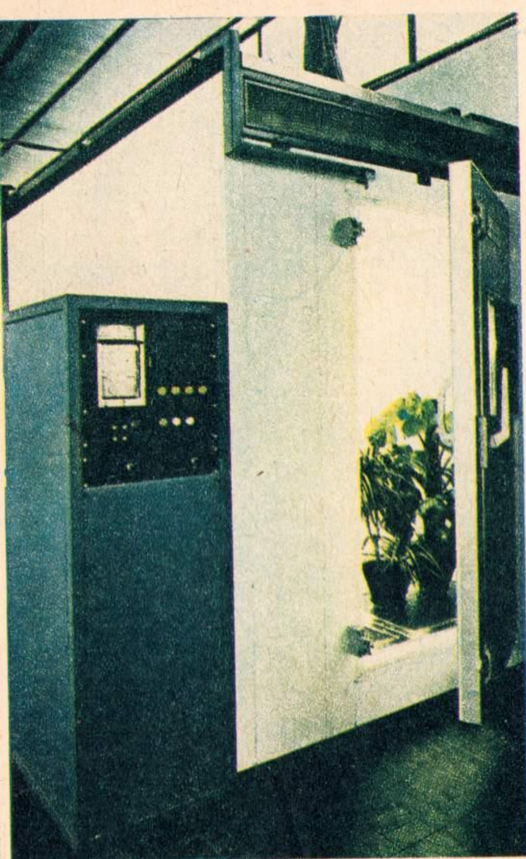
Czynnikiem utrzymującym badany przedmiot w żądanej temperaturze jest powietrze, krążące między wnętrzem komory a kanałem, w którym odbywa się jego ogrzewanie lub chłodzenie. Właściwe ukierunkowanie przepływu decyduje o jednorodności i stałości temperatury. Do ogrzewania powietrza nawet do 200°C wystarczą grzejniki elektryczne, a do chłodzenia sprężarkowe agregaty przypominające zasadą działania domowe lodówki, pozwalające osiągać do ok. –40° C. Ponieważ w wielu badaniach potrzebna jest temperatura znacznie niższa, aż do –90°C, buduje się układy kaskadowe. Skraplacz, gorąca część jednego obiegu jest w nich połączona, z zimnym parownikiem drugiego. Pierwszy obieg pracuje wówczas w temperaturze od –90°C do –40°C, drugi między –40°C a tem-



Komora Angelatoni UY 1200, o pojemności 1200 dm³, do typowych badań w temperaturze od –40 do 100°C



Schemat komory klimatycznej: *1* – agregat chłodniczy regulacji temperatury, *2* – parownik bezpośredni do usuwania wilgoci, *3* – zbiornik glikolu obiegu wtórnego, *4* – mierniki temperatury, *5* – agregat chłodniczy generatora pary, *6* – zbiornik generatora pary, *7* – chłodnica glikolowa, *8* – wentylator, *9* – grzałki



Instalacja do badań fitofizjologicznych z naśladującym słońce oświetleniem o natężeniu 30 klx umieszczonym w oddzielnym pomieszczeniu

peraturą otoczenia. Jeśli możliwości chłodzące agregatu nie są wykorzystywane w całości, pracuje on okresowo. W tradycyjnym układzie prowadzi to do znacznych wahań temperatury. By je ograniczyć, stosuje się często „zasobniki zimna" – zbiorniki z glikolem pośredniczącym w wymianie ciepła. Znaczna masa cieczy zwiększa bezwładność cieplną układu. W dodatku chłodnica glikolowa jest utrzymywana praktycznie w tej samej temperaturze co powietrze, nie pokrywa się więc zbyt szybko szronem. Wnętrza komór są dokładnie izolowane termicznie, dzięki czemu nakład energii na utrzymywanie temperatury nie jest duży. Mimo to moc agregatów i grzałek jest duża, a czas uzyskiwania potrzebnej temperatury jest krótki. Szybkość ogrzewania sięga 3°/min, a chłodzenia 1,5°/min.

Następnym etapem jest utrzymywanie w komorze właściwej, regulowanej wilgotności. Uzyskanie wysokiej wilgotności nie jest kłopotliwe, wymaga tylko dodania dokładnie odmierzonej ilości pary. Gdy wody w powietrzu jest zbyt dużo, trzeba ją usunąć przez wymrażanie na znacznie zimniejszym od powietrza, zasilanym bezpośrednio z agregatu chłodniczego parowniku osuszającym. System taki pozwala utrzymywać wilgotność od 10 do 98%.

Interesującą odmianą komór termicznych są urządzenia pozwalające zmieniać temperaturę gwałtownie. Zmianę o kilkaset stopni w ciągu minuty trudno uzyskać w jednym pomieszczeniu, dlatego też efekt taki uzyskuje się przenosząc kosz z badanym przedmiotem między dwoma obszarami oddzielonymi od siebie uszczelniającym tłokiem. Jeden z nich jest w zasięgu działania układu chłodzenia, drugi – w obiegu gorącego powietrza. Szybkie ogrzanie jest stosunkowo proste, wystarczy tylko zastosować grzejniki o dużej mocy, silne oziębianie jest znacznie trudniejsze. Dlatego też przy badaniu urządzeń o dużej masie, wnoszących do zimnej komory wiele ciepła, stosuje się dodatkowe, chwilowe chłodzenie dwutlenkiem węgla lub ciekłym azotem.

Pewną odmianą takich komór, tzw. uderzeniowych, są instalacje o trzech wartościach temperatury roboczej. W ściankach komory gorącej są w nich ruchome przesłony, przez które wentylator tłoczy powietrze z otoczenia. Po określonym czasie przesłony zamykają się, a silny układ ogrzewczy gwałtownie podnosi temperaturę.

Jeśli wymiana ciepła między obiektem a powietrzem wypełniającym komorę jest zbyt wolna, jak na potrzeby eksperymentu, stosuje się urządzenia cieczowe. Większa gęstość cieczy i lepsze przewodnictwo cieplne sprawiają, że wyrównywanie temperatury jest wówczas niemal natychmiastowe. Kosze z badanymi obiektami są zawieszone na końcach dźwigni, która może – unosząc się i obracając wokół osi pionowej – przenosić kosz ze zbiornika z cieczą zimną do zbiornika gorącego lub odwrotnie. W komorach tego typu bada się najczęściej urządzenia elektroniczne, a ciecze dobiera tak, by nie wprowadzać dodatkowych uszkodzeń i nie zakłócać pracy układów.

Uzupełnieniem tortur termicznych, jakim poddawane są badane zespoły i urządzenia, mogą być drgania czy obniżanie ciśnienia. Przy badaniu odporności na wstrząsy wibrator jest najczęściej jednocześnie dnem komory, więc jego płyta, na której umieszcza się przedmiot, musi być dobrym izolatorem cieplnym. Obniżanie ciśnienia wymaga nadania ścianom komory odpowiedniego, odpornego na zewnętrzny nacisk atmosfery kształtu. Przy bardzo niskim ciśnieniu, sięgającym 100 Pa, problemem jest już sam pomiar temperatury. Bardzo rozrzedzone powietrze nie jest w stanie przekazać temperatury termometrowi. Już poniżej 20 kPa stosuje się raczej metodę radiacyjną i obserwację promieniowania cieplnego obiektu.

Do przyspieszonego badania procesów korozji stosuje się komory z natryskiem substancji aktywnych chemicznie, zazwyczaj solanki. Można także badać wpływ najważniejszych czynników gazowych wywołujących korozję. W atmosferze okręgów przemysłowych do najbardziej szkodliwych należą związki siarki – SO_2 i H_2S. Można w nie wzbogacać powietrze w komorach do badania wpływu agresywnego środowiska na trwałość wyrobów.

Na otaczające warunki wrażliwe są nie tylko twory techniki, ale przede wszystkim organizmy żywe. W osobliwy sposób mogą więc wykorzystywać komory klimatyczne botanicy. Komory fitologiczne pozwalają hodować różne odmiany roślin w warunkach laboratoryjnych wprawdzie, ale doskonale naśladujących naturalne w różnych strefach klimatycznych. Zakres temperatury niezbędnej w badaniach nie jest oczywiście tak szeroki jak w badaniach technicznych, za to więcej jest czynników, które trzeba odtworzyć w sposób dobrze imitujący przyrodę. Spore trudności sprawia zapewnienie sztucznego oświetlenia o natężeniu i charakterystyce widmowej odpowiadającej światłu słonecznemu.

Komory fitologiczne pozwalają badać przydatność nowych odmian do hodowli w innych klimatach, ale nie mniej ważne jest ich znaczenie dla fitofizjologów, czyli fizjologów roślin. Jedną z najbardziej owocnych metod badania procesów życiowych roślin jest korzystanie ze związków znaczonych substancji wzbogaconych w radioaktywne izotopy pierwiastków biorących udział w obserwowanych reakcjach. Stosowanie znaczników izotopowych w warunkach naturalnych musi być ograniczone do związków stałych lub płynnych, gdyż tylko te można dostarczać roślinom w sposób kontrolowany. Natomiast w komorach dokładnie izolowanych i szczelnych można tworzyć specjalne mieszanki gazowe zawierające na przykład radioaktywny dwutlenek węgla. Można także doświadczalnie badać wpływ na rośliny jeszcze większego niż obecnie skażenia środowiska różnymi substancjami.

Bywają także komory wysoce wyspecjalizowane, np. do badania amunicji i materiałów wybuchowych, których zachowanie w czasie przechowywania w skrajnych warunkach trzeba dobrze poznać, lecz trudno to robić w zwykłych komorach. Ostatecznym celem badań jest bowiem poznanie granic wytrzymałości, więc seria eksperymentów w zasadzie powinna skończyć się wybuchem. Decyduje to o budowie komory, odpowiednim wzmocnieniu ścian i zapewnieniu drogi ujścia gazów wyzwolonych w wybuchu.

Ważną częścią wszelkiego rodzaju komór, poza elementami służącymi do wytworzenia i utrzymania potrzebnych w eksperymencie warunków, są układy sterujące i kontrolne. Programy badań są zazwyczaj długotrwałe, więc nad ich przebiegiem muszą czuwać urządzenia automatyczne.

Najprostszy cykl badań polega na okresowym przechodzeniu między dwoma wyznaczonymi zespołami parametrów. Sterownikowi przekazuje się wówczas dane obydwu stanów i czas trwania urządzenia w każdym z nich. Można to uzyskać w urządzeniach mechanicznych i stosunkowo prostych układach elektronicznych. W bardziej złożonych programach, zakładających stopniową zmianę parametrów czy większą liczbę stanów, do niedawna stosowano sterowniki mechaniczne z układami krzywek obracanych w ciągu kilku godzin czy doby. W wyjątkowych wypadkach jeden cykl badań mógł trwać od 30 min do 2 tygodni. Ostatnio stosuje się w pełni elektroniczne układy sterujące wykorzystujące mikroprocesory; ich możliwości są już tak duże, że przekraczają potrzeby eksperymentatorów. Dzięki elektronice możliwe jest także zdalne sterowanie komór i gromadzenie uzyskiwanych w nich danych za pomocą komputera. Gdy w komorach bada się działające urządzenia, niezbędne są łącza zasilające i wyprowadzające na zewnątrz wyniki pomiarów.

Wykonanie dobrej komory, nawet podstawowego typu i niedużej wielkości, nie jest łatwe. Za jej pomocą testuje się zamknięte wewnątrz urządzenia, lecz jednocześnie urządzenie bada i poddaje zmieniającym się warunkom siebie. O ile jednak obiekt badań ma odsłonić swe słabe strony, a nawet może ulegać uszkodzeniom, sama komora powinna przetrwać próby nienaruszona. Stawia to szczególne wymagania materiałom i technologiom stosowanym przy wytwarzaniu elementów. W skrajnych warunkach nawet tak prozaiczne zadania, jak zapewnie przejrzystości szyb wzierników czy zapobieganie przymarzaniu uszczelek drzwi, stają się problemem. Dlatego niezbyt efektownie wyglądające szafy są także istotnym elementem współczesnej techniki. Bez nich znacznie mniej wiedzielibyśmy o niezawodności urządzeń, znacznie trudniej byłoby je projektować. HT





Andrzej Voellnagel

Foto, wideo, zoom! photokina

Największe na świecie targi fotograficzne wykazują pewną stabilizację: podobnie jak w 1984 r., na ubiegłorocznych znalazły się stoiska ok. 1300 firm z 37 krajów, jedynie powierzchnia wystawowa uległa powiększeniu do 136 000 m², czyli o 6%.

Wśród dziesiątków tysięcy nowych produktów trzeba wyróżnić pierwszą jaskółkę zwiastującą zapowiadane od dawna rozpowszechnienie się elektronicznego zapisu obrazu fotograficznego (*HT* 8/86). Mianowicie ukazał się już nie prototyp, lecz model produkcyjny aparatu wideo marki Canon (rys. 1). Dysk elastyczny o średnicy 5 cm rejestruje 25 obrazów barwnych lub 50 czarno-białych, przystawka pozwala wyświetlać je na ekranie lampy obrazowej, modem przenosi zapis przez sieć telefoniczną na dowolną odległość w tempie jednego obrazu barwnego lub dwóch czarno-białych na 3 min, automatyczna termokopiarka (rys. 2) dostarcza odbitki w dwóch formatach do wyboru: 92×122 mm (4,5 min] lub 69×92 mm (3 min).

Aparat ma charakterystykę typowej lustrzanki. Skonstruowano dlań trzy obiektywy specjalne: 1:1,8/6 mm, 1:2/11–66 mm i 1:2,8/50–150 mm, przy czym ogniskowe te, przeliczone na odpowiedniki dla formatu małoobrazkowego wynosiłyby: 24, 44–264 i 200–600 mm. Można też stosować, przy użyciu pierścienia redukcyjnego, ponad 60 obiektywów wymiennych serii Canon FD. Czas otwarcia migawki: od 1/2000 do 1/8 s. Można wykonywać zdjęcia seryjne z szybkością do 10 klatek/s. Ekspozycja automatyczna, sterowana przez diodę krzemową, polega na regulacji otworu przysłony zależnie od nastawionego czasu lub obu tych wielkości według ustalonych programów. Czułość materiału odpowiada ISO 200/24°, a przy zastosowaniu wzmocnienia – ISO 600/29°. Wymiary i masa obudowy – 162×51,5×101 mm i 995 g (bez baterii).

Jedno źródło podaje jako przypuszczalną cenę opisanego wyżej kompletu wyposażenia kwotę ok. 20 tys. dolarów, inne – nawet powyżej 50 tys. Tak czy inaczej jest to inwestycja opłacalna tylko dla instytucji, którym zależy na szybkości przekazu nieosiągalnej dotychczasowymi metodami.

Prototyp aparatu elektronicznego o podobnej charakterystyce przedstawiła Konica (rys. 3) – o kształcie przypominającym amatorską kamerę wideo – i Nikon. Natomiast Minolta zaprojektowała wymienną tylną ściankę do modeli 7000 i 9000, umożliwiającą zapis obrazu na dysku. Ścianka ta jest dość solidna: 99×179×95 mm i 590 g.

Przechodząc do klasycznego sprzętu: rośnie popularność aparatów małoobrazkowych z celownikiem, nie tylko dzięki cenie niższej od lustrzanek, lekkości i małym wymiarom, ale także nowym cechom, ułatwiającym obsługę i rozszerzającym zakres zastosowań. Powstaje błędne koło, podobnie jak w wypadku aparatów kieszonkowych i tarczowców: w założeniu bardzo proste, żeby nie powiedzieć – prymitywne, w praktyce zaczęły obrastać skomplikowanymi ulepszeniami, zatracając charakter „notatnika fotograficznego", który zawsze można nosić przy sobie.

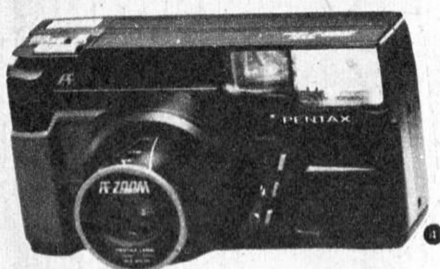
Tak więc, po serii aparatów celownikowych z obiektywami o dwóch ogniskowych (zwykle ok. 35 i 70 mm, *HT* 11/86), mamy pierwszy model ze zmienną ogniskową – co prawda brak jeszcze terminu rozpoczęcia dostaw – Pentax Zoom-70 (rys. 4). Silnik elektryczny wysuwa i cofa tubus z ruchomymi częściami obiektywu. Minimalna grubość aparatu, przy cofniętym obiektywie, wynosi 60 mm, a przewidziana w kolejnej wersji ścianka z urządzeniem do wkopiowywania na fotografii danych zwiększy ten wymiar do 62 mm. W pozycji „makro" można się zbliżyć do obiektu na odległość 60 cm.

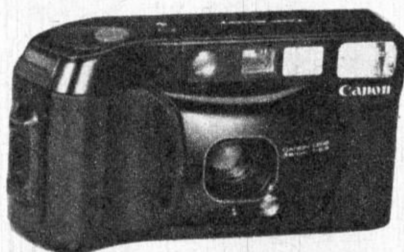
Najważniejszym warunkiem zastosowania zmiennej ogniskowej w aparacie tego typu jest odpowiednia zmienność pola widzenia celownika – co właśnie tutaj osiągnięto. Również wbudowana lampa błyskowa dostosowuje kąt rozsyłu światła do kąta widzenia obiektywu. Automatyzacja nastawiania na ostrość za pomocą wiązki promieni podczerwonych, programowana ekspozycja, monitor danych, elektroniczny samowyzwalacz itd. stawiają Zoom-70 niemal na równi z lustrzankami.

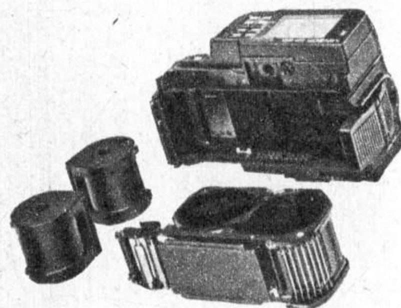
Obiektywy dwuogniskowe ma już Canon Top Twin (z wbudowanym, wsuwanym filtrem zmiękczającym obraz), Chinon Auto GX Tele , Olympus AFL-T, Ricoh TF-200 i Vivitar TW 35.

Szczególne wyróżnienie tytułem „Europejski aparat celownikowy roku 1986", nadane po raz pierwszy przez redakcje dziewięciu europejskich czasopism fotograficznych, otrzymał jednoogniskowy Canon Top Shot (rys. 5). Na jego dobro zapisano m.in. układ nastawiania na ostrość działający bardzo szybko, dokładnie i cicho już od odległości 55 cm, ostrość obiektywu









1:2,8/38 mm z soczewką asferyczną i estetyczną formę obudowy o przesuwnej pokrywie, zaprojektowaną przez Włocha Collaniego (podobnie jak model T90, *HT* 11/86).

W kategorii małoobrazkowych lustrzanek warto odnotować, że Chinon „złamał się" jednak i po modelu CP-5s (*HT* 9/85) wprowadził CP-7m, już wyposażony w modny monitor z ciekłymi kryształami; poza tym programy P_1 i P_2 nazwano teraz „akcją" (krótkie czasy) i ‚twórczością" (duża głębia ostrości, co nie wszystkim się z tą nazwą kojarzy).

Inna lustrzanka, Contax 167 MT, daje interesującą – zwłaszcza dla zawodowców pracujących na materiale odwracalnym – możliwość wykonywania serii trzech stopniowanych naświetlań za jednym naciśnięciem spustu migawki; ekspozycje te różnią się, zależnie od nastawionego programu, od pół do półtorej działki przysłony na minus i na plus od wartości zmierzonej przez układ automatyczny, którą uwzględnia środkowe zdjęcie serii.

Minolta 9000 (*HT* 4/86) otrzymała tylną ściankę programującą, ale także mieszczącą wkład z dwoma dużymi kasetami, zdawczą i odbiorczą, z błoną na 100 zdjęć (rys. 6); silnik znajdujący się w ściance umożliwia wykonywanie serii z szybkością do 5 klatek/s; wymiary i masa ścianki: 151×92,5×71,5 mm i 640 g (bez baterii). Olympus OM-707 – jako pierwsza lustrzanka – ma wbudowaną lampę błyskową wyładowczą; lampa ta, F 280, stanowi też całkowitą nowość: czas błysku, ok. 1/1000 s, daje się 40-krotnie wydłużać, a to z kolei pozwala zsynchronizować z lampą wszystkie czasy otwarcia migawki szczelinowej aparatu – od 1/2000 do 1 s. Praktica BCA (rys. 7) ma w celowniku diody elektroluminescencyjne sygnalizacji ekspozycji, w odróżnieniu od B 100, ale – niestety – komórkę światłomierza z CdS jak B 100. Rolleiflex 3001 jest tańszy od modelu 3003 i nadal ma wymienne kasety, ale zrezygnowano z górnego wziernika i dodatkowego spustu migawki.





W większych aparatach brak sensacji, jedynie Fuji lansuje nowy format 6×8 cm (56×76 mm) w modelu GX 680 Professional, z wymiennymi kasetami oraz przechylną i przesuwną czołówką obiektywu.

W dziedzinie zdjęć natychmiastowych Polaroid stał się monopolistą po ostatecznym wygraniu procesu wytoczonego Kodakowi o naruszenie patentów. Kodak zaprzestał produkcji materiałów Instant i wypłaca równowartość w rolkach błony barwnej za używane aparaty tego typu.

Polaroid nie zachowuje się jednak jak klasyczny monopolista i dąży konsekwentnie do polepszenia jakości swoich produktów. Kombinacja nowego aparatu Image System (rys. 8) i materiału o poprawionej reprodukcji odcieni żółtych i niebieskich daje wyniki znacznie lepsze od dotychczasowych. Istotę zastosowanej koncepcji konstrukcyjnej z przedziwną soczewką Quintic wyjaśnimy niedługo w dziale Foto.

Wśród licznych nowych obiektywów jest już parę z siedmiokrotną zmianą ogniskowej, np. Soligor C/D 1:3,5–5,5/28–200 mm i Vivitar 1:3,5–5,3/28–200 mm. Duże znaczenie rynkowe może mieć model Tamron Auto Focus Zoom 1:4/70–210 mm (rys. 9), ponieważ jego własny silnik uniezależnia go od źródła zasilania z aparatu, a system wymiennych pierścieni redukcyjnych Adaptall-2 pozwala stosować go do niemal wszystkich istniejących lustrzanek małoobrazkowych. Nastawianie na ostrość odbywa się przez przesuwanie wewnątrz tubusu pięciu spośród piętnastu soczewek obiektywu, którego długość nie ulega zmianie.

Ten sam popyt na wyposażenie zwykłych lustrzanek w obiektyw samonastawny o zmiennej ogniskowej może zaspokoić również Cosina Auto Focus 1:4,5/75–200 mm. W tym wypadku istnieje siedem wersji obiektywu ze stałymi końcówkami, przystosowanymi do aparatów poszczególnych marek. *HT*



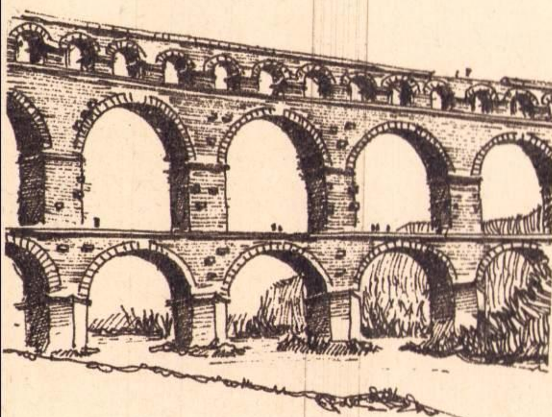
Mosty

Andrzej Buchner

Pierwszy znany w historii most na stałych filarach, łączący dwa brzegi Eufratu w Babilonie, powstał za panowania Nabopalassara w VII w. p.n.e. Był on w świecie starożytnym prawie równie głośny jak wiszące ogrody Babilonu. W budowie mostów wielkie osiągnięcia mieli Rzymianie, przez wiele wieków byli oni niedościgłymi mistrzami. Wznieśli liczne mosty łukowe, z których część do dziś jeszcze istnieje w krajach śródziemnomorskich. Szczególnie imponujące są konstrukcje dźwigające akwedukty, które doprowadzały wodę do miast z odległych o dziesiątki kilometrów gór. Akwedukty działające dzięki wykorzystaniu siły grawitacji nie mogły być ściśle dopasowywane do układu terenu. Nad dolinami przeprowadzano je na wysokich konstrukcjach, których ocalałe fragmenty tak malowniczo zdobią teren i są stale podziwiane.

Przykładem imponującym skalą i śmiałością rozwiązania jest Pont du Gard (rys. 1), przekraczający dolinę rzeki Gardon, po którym prowadzony był akwedukt zasilający niegdyś w wodę miasto Nimes (południowa Francja).

Na kolumnie Trajana został uwieczniony inny most rzymski zbudowany przez Dunaj.



1. Pont du Gard jest jednym z najstarszych mostów kamiennych, niegdyś poprowadzono na nim rzymski akwedukt

Była to konstrukcja o murowanych filarach i drewnianych przęsłach. Powstał w rejonie dzisiejszego pogranicza Rumunii i ZSRR. Każdy, kto widział potężną w tym miejscu rzekę, może sobie wyobrazić, jakie trudności musieli pokonać ówcześni budowniczowie i jak wysoko oceniono ich dzieło umieszczając je wśród najwspanialszych tryumfów wielkiego cesarza.

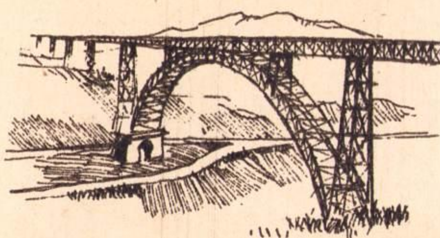
Późniejsi Europejczycy długo nie mogli dorównać osiągnięciom Rzymian, mimo że niekiedy powstawały tak słynne konstrukcje jak na przykład most w średniowiecznym Awinionie. Warszawa także miała most, który stanowił jej chlubę, wzbudzał podziw współczesnych, zbudowany w czasach ostatniego Jagiellona, gdy kraj był silny, zamożny, a równocześnie wzrastało znaczenie Warszawy dzięki jej położeniu na drodze między Krakowem a Wilnem. Most ten wzniesiono jako stały, na drewnianych palach; służył on prawdopodobnie przez kilkadziesiąt lat, aż do początków XVII w. Jedynym śladem, jaki po nim pozostał, jest nazwa ulicy Mostowej, u której wylotu się znajdował. Na następny stały most warszawiacy musieli czekać prawie trzy wieki.

Wielkie zmiany w budowie przepraw nastąpiły w XIX w. Wzrosły wymagania stawiane mostom, większość z nich służyła bowiem nowemu środkowi komunikacji – kolei. Szlaki kolejowe musiały przekraczać rzeki czy głębokie doliny górskie wysoko nad terenem, ze względu na konieczność stosowania niewielkich spadków torowisk. Wymagało to wznoszenia konstrukcji wyższych i często znacznie dłuższych niż dla dróg kołowych. Mosty budowano nie tylko z tradycyjnych materiałów, takich jak drewno, cegła czy kamień, ale w coraz większym stopniu wykorzystywano stopy żelaza. Do słynniejszych dziewiętnastowiecznych konstrukcji należy zbudowany przez G. Eiffela w latach osiemdziesiątych wiadukt w Garabit we Francji (rys. 2). Wielkim osiągnięciem jest powstały w ostatnim dziesięcioleciu XIX w. imponujący most Firth of Forth w Szkocji (rys. 3) o rozstawie podpór ponad 500 m. Obie te stalowe konstrukcje, służące jako przeprawy dla kolei, znajdują się poza miastami.

W naszym stuleciu buduje się wiele mostów, służą one głównie do przeprowadzania dróg kołowych ponad rzekami i wąwozami górskimi. Stosuje się wszystkie typy konstrukcji: belkowe, łukowe i wiszące. Nowym popularnym materiałem stał się żelbet, używany do budowy większości mostów o małych i średnich rozpiętościach. Konstrukcje o najdłuższych przęsłach wznoszone są ze stali.

Do znanych stalowych mostów belkowych należy Europabrücke, położony w majestatycznym krajobrazie austriackich Alp, a także betonowy prefabrykowany most przez Wschodnią Skaldę zbudowany w płaskim terenie, tak charakterystycznym dla Holandii (rys. 4).

Najbardziej efektowne są mosty łukowe i wiszące. Pierwsze z nich osiągnęły w latach trzydziestych rozpiętość przęseł przekraczającą 500 m. Najsłynniejszy jest most w Sydney, położony w sąsiedztwie być może jeszcze bardziej znanej Opery. W tym samym okresie nastąpił dalszy szybki rozwój konstrukcji wiszących. W roku 1931 w Nowym Jorku oddano do użytku most Waszyngtona, pierwszy, w którym zastosowano przęsło o rozpiętości ponad 1000 m. W 1937 r. zakończono budowę jednego z najsłynniejszych i najpiękniejszych mostów świata, którego prawie 1300-metrowe przęsło rozpięte jest nad zatoką Golden Gate w San Francisco (rys. 5). Dziś największą, prawie 1500-metrową rozpiętość przęsła ma Humberbridge w Wielkiej Brytanii. Mosty te mają tzw. układ klasyczny, tzn. do potężnej liny-kabla na wieszakach podwieszony jest pomost, po którym odbywa się ruch. Do wiszących zaliczamy także mosty o prostych kablach, do których bezpośrednio podwieszony jest pomost. Nazywamy je także konstrukcjami podwieszonymi. Mogą to być budowle mające kilka pylonów, choć wiele bardzo eleganckich mostów jest opartych o jeden pylon, niekiedy też umieszczony niesymetrycznie. Należy do nich most w Bratysławie (rys. 6), a także Severnbrücke w Kolonii.



2. Konstruktorem jednego z najsłynniejszych XIX-wiecznych wiaduktów stalowych o konstrukcji łukowej był Gustaw Eiffel

5. Most przez zatokę Golden Gate łączący San Francisco z Kalifornią o konstrukcji wiszącej wspartej na dwóch słupach dzięki ekspresji budowli uważany jest za jeden z najpiękniejszych mostów świata



3. Zbudowany w końcu XIX w. most belkowo-wspornikowy przez Firth of Forth w Szkocji miał imponującą wówczas długość przęseł – 518 m

Obok wspaniałych i pięknych mostów o różnych konstrukcjach, jest także wiele mostów brzydkich, rażących brakiem właściwych proporcji między poszczególnymi elementami, ze źle zestawionymi materiałami, kolorami, brzydkimi detalami. Spotykamy je często, znacznie częściej niż te konstrukcje, które można uznać za dzieła sztuki. Przyczyną tego bywa brak zrozumienia dla oddziaływania przestrzennego tych wielkich budowli. Trudności techniczne, z jakimi przy projektowaniu i realizacji borykają się autorzy, są niekiedy tak duże, że przysłaniają potrzebę dbania o wyraz przestrzenny obiektu.

W historii budownictwa i architektury mosty odgrywały specyficzną rolę, gdyż w nich najbardziej bezpośrednio ujawniały się możliwości konstrukcyjne danej epoki. Patrząc na most można bez trudu zrozumieć pracę jego elementów i rozpoznać użyte materiały, konstrukcja jest wyraźnie widoczna, nie kryją jej tak jak w budynkach parawany ścian. Mosty zawsze wzbudzały duże zainteresowanie, działały na wyobraźnię, wiele osnutych jest legendami. Również i dla współczesnych są ważnymi elementami przestrzeni miejskiej, stają się niekiedy symbolami miast, tak jak Tower-Bridge dla Londynu, Golden Gate dla San Francisco czy najmłodszy – most wiszący dla Bratysławy.



4. Konstrukcje belkowe: a) wiadukt „Europa" o konstrukcji stalowej, b) prefabrykowany żelbetowy most przez Wschodnią Skaldę są doskonale wkomponowane w krajobraz

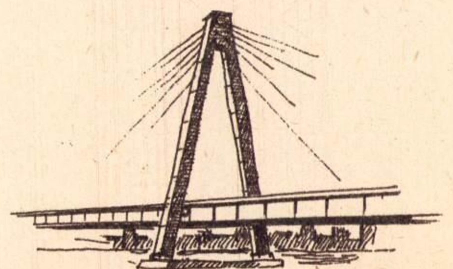
Mostem, który robi wielkie wrażenie jest Fehmarnbrücke w RFN. Jest on położony na trasie szybkiego ruchu łączącej Kopenhagę z Lubeką. Jedzie się przez bezkresną równinę, na której nic się nie dzieje. Niespodziewanie na horyzoncie pojawia się wspaniała rzeźba – łuk. Z bliska okazuje się, że są to dwa wielkie łuki pochylone ku sobie i złączone w wierzchołku. Jest to most, dzięki któremu wyspa Fehmarn uzyskała połączenie z lądem. Łuki mają rzeczywiście piękny kształt, a efekt podnosi kontrast między nimi a otaczającym je płaskim krajobrazem. Most ten stanowi wspaniały akcent wzbogacający podróż samochodem o przeżycie estetyczne. Gdyby potężne łuki Fehmarnbrücke wznieść w sąsiedztwie któregoś z europejskich starych miast, byłoby to barbarzyństwem, przekreślającym urok tych miast, a sam most stanowiłby masywną, ciężką budowlę, obcą w tym otoczeniu, przytłaczającą swym ogromem.

Istnieje wiele przykładów umiejętnego wkomponowania mostu w otoczenie. Należy do nich Europabrücke na autostradzie prowadzącej z RFN do Włoch. Jest on skonstruowany jako belka o stałej wysokości, oparta na smukłych filarach. Jego autorzy dążyli do uzyskania najbardziej powściągliwej formy mostu, nie konkurującej ze wspaniałą powagą gór.

Jednym z wiszących mostów o przemyślanych kształtach, którego lokalizacja wywołała wiele dyskusji, jest Severnbrücke w Kolonii. Jest to most drogowy położony stosunkowo niedaleko od słynnej gotyckiej katedry. Dwa te wielkie, imponujące skalą obiekty można obserwować razem z wielu punktów. Budowa mostu ożywiła na nowo dyskusję, czy jest dopuszczalne wznoszenie współczesnych wysokich budowli w sąsiedztwie zabytkowych zespołów. Dyskusję, która może najsilniej rozgorzała w Paryżu pod koniec XIX w., wtedy gdy zapadła decyzja o budowie przez Eiffela jego wieży, tak nierozerwalnie dziś związanej z sylwetą stolicy Francji.

Projektanci mostów mają trudne i odpowiedzialne zadania. Most musi zapewniać prawidłowe funkcjonowanie jezdni, a często także ciągów dla pieszych. Konieczne jest również właściwe powiązanie z siecią drogową, co wymaga budowy złożonych węzłów wielopoziomowych. W wielu przeprawach miejskich trzeba uwzględnić wymagania komunikacji masowej.

O tym, że owe wymagania podstawowe są niełatwe do spełnienia, może świadczyć wiele wadliwych rozwiązań drogowych w rejonach mostów, a także – na szczęście nieliczne – awarie konstrukcji. Most stanowi potężną budowlę, nie tylko stosowane są duże rozpiętości, ale konstrukcje są też bardzo wysokie. Tak na przykład wiadukt Garabit (1885 r.) wznosi się ponad 100 m nad dnem doliny. Most Firth of Forth (1890 r.) ma swoje trzy potężne garby 100 m ponad rozległą płaszczyzną wodną. Pylony Golden Gate (1937 r.) mają wysokość 227 m, równą wysokości 80-kondygnacyjnego budynku. Nawet powściągliwy, z założenia nie ingerujący w otoczenie Europabrücke (1963 r.) przebiega prawie 200 m nad dnem doliny. *HT*



6. Most wiszący w Bratysławie oparty o jeden pylon

W nauce i technice trudno o pojęcie bardziej obfitujące w znaczenia niż mechanika. Mechanika to podstawowy dział fizyki z licznymi szczegółowymi rozdziałami, a także mechanika techniczna, nauka o mechanizmach i zasadach ich budowy, mechanika precyzyjna i jej wytwory, elektromechanika. Przykłady można mnożyć. Obecnie do listy trzeba dopisać nowe, ale z każdym dniem zyskujące na znaczeniu, hasło „mikromechanika".

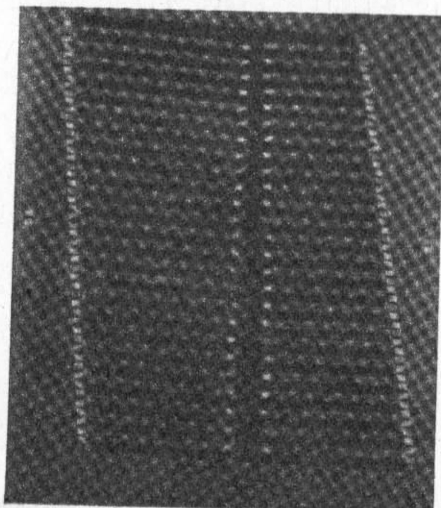
Zbigniew Gawryś

Mikromechanika

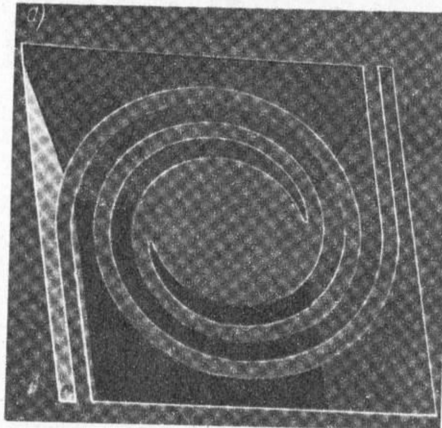
Co to jest mikromechanika? To początek spłaty długu, jaki przez długie wieki u różnych gałęzi mechaniki zaciągnęła nauka i technika. Dotąd mechanicy tworzyli metody badawcze, budowali modele zjawisk z innych dziedzin, a wreszcie przygotowywali aparaturę badawczą. Jeszcze większe znaczenie ma mechanika dla przemysłu, przy projektowaniu urządzeń i maszyn do ich wytwarzania. Przyszła jednak pora i na tendencję przeciwną. Mikromechanika to tworzenie urządzeń mechanicznych metodami typowymi dla innych dziedzin wytwórczości, a szczególnie dla elektroniki.

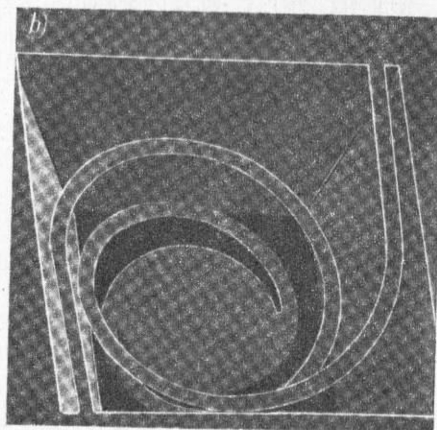
Mechanika, nawet ta najbardziej precyzyjna, ustąpiła w dokładności działania optyce. Optyczne metody pomiarowe dawno przewyższyły precyzją mechaniczne sposoby pomiaru. Rozwój elektroniki półprzewodnikowej i tworzenie coraz gęściej upakowanych układów scalonych zmusił do opracowania optycznych metod obróbki. Obszary tworzone na powierzchni płytki półprzewodnika są niekiedy mniejsze od milionowej części metra. Nawet najdoskonalsze urządzenia mechaniczne przy tej skali zawodzą. Rzutowanie i fotochemiczne utrwalanie obrazu na powierzchni płytki pozostaje skuteczną, precyzyjną metodą działania. Dzięki rezygnacji ze światła widzialnego i stosowaniu coraz krótszych fal litografia nie powiedziała jeszcze ostatniego słowa, można tworzyć obiekty coraz mniejsze.

Przy wytwarzaniu układów scalonych rzutowanie na powierzchnię półprzewodnika obrazów poszczególnych masek służy utwardzaniu w odpowiednich miejscach emulsji światłoczułej. Usuwając jej część nieutwardzoną wpływa się na właściwości półprzewodnika w niektórych tylko, dokładnie określonych miejscach. Wprowadzając tam domieszki, dopuszczając roztwory trawiące albo metalizując połączenia modyfikuje się właściwości początkowego, jednorodnego kryształu aż do uzyskania złożonej struktury układu scalonego. Później wystarczy skontrolować układ, uzupełnić go wyprowadzeniami i włączyć nośniki prądu, by uzyskać działające urządzenie.



Rezonansowy miernik częstotliwości zajmuje zaledwie kilka mm²





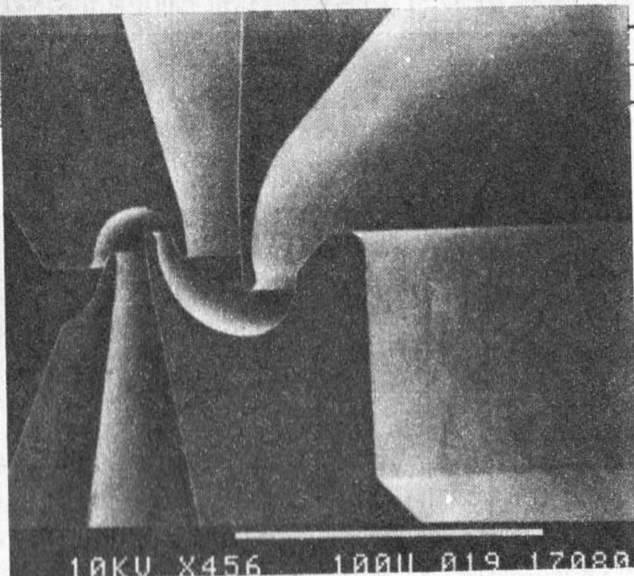
Monolityczny czujnik przyspieszeń z wysoko domieszkowego borem krzemu. Przesunięcie centralnego krążka pod wpływem sił bezwładności sięga 0,3 mm, można je więc obserwować gołym okiem. Trudno będzie jednak zrozumieć, co utrzymuje tarczkę – spiralne ramiona są praktycznie niewidoczne

Czy jednak zawsze główną rolę musi grać prąd elektryczny? Czy struktury uzyskane metodami mikrolitograficznymi nie mogą posłużyć do innych celów? Takie właśnie refleksje doprowadziły do powstania mikromechaniki. Łączy ona metody wytwarzania o ogromnej precyzji z zasadami działania charakterystycznymi dla mechaniki. Powstają urządzenia typowo mechaniczne, choć zbyt małe, aby można je było obrabiać najdoskonalszymi z mechanicznych narzędzi. Tymczasem przy opanowaniu odpowiednich technologii można je wytwarzać dość szybko i tanio.

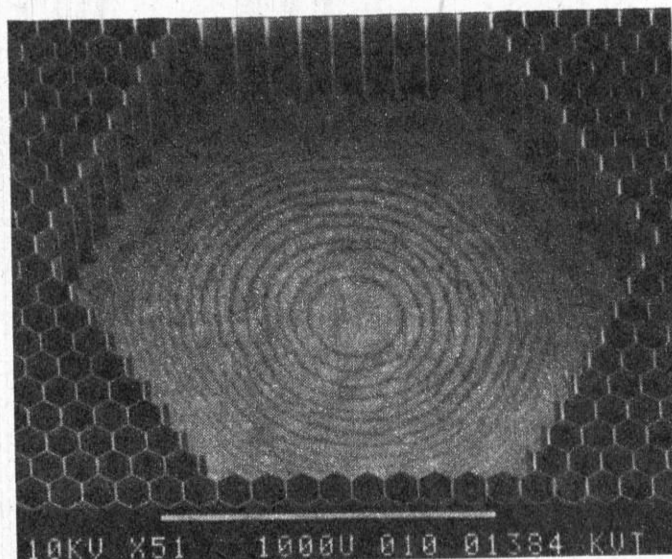
Precyzja to jeden z powodów, dla których metody wytwarzania obwodów scalonych dostosowano do produkcji urządzeń mechanicznych. Innym, nie mniej ważnym powodem jest to, że we współczesnym świecie od elektroniki uciec się nie da. Elementy mikromechaniczne mogą mierzyć i przetwarzać wielkości mechaniczne, wykorzystywać zjawiska mechaniczne. Ale niewielkie rozmiary wiążą się ze znikomością uzyskiwanych w ten sposób bodźców i sygnałów. Ich mechaniczne wyprowadzenie na zewnątrz struktury do układów pomiarowych czy rejestrujących nie jest możliwe. Żadne z klasycznych urządzeń mechanicznych nie będzie dostatecznie czułe i precyzyjne, każde wprowadzi opory znacznie przewyższające działające siły. Jedynym wyjściem jest więc przetworzenie sygnałów w samej strukturze w inną, bardziej dogodną do dalszej obróbki postać. Z reguły są to sygnały elektryczne, łatwe do wzmacniania i przesyłania.

Aby ta sama substancja mogła spełniać jednocześnie trzy zadania: odbierać bodźce mechaniczne, przetwarzać je w sygnały elektryczne i dokonywać ich późniejszej obróbki, powinna być półprzewodnikiem. Do półprzewodnikowych wzmacniaczy elektycznych jesteśmy przyzwyczajeni, ale krzemowe sprężyny i membrany? Czy w mechanice można zastosować tak nietypowe dla niej materiały jak krzem czy arsenek galu? Niespotykana gdzie indziej czystość materiału i uporządkowana struktura krystalograficzna sprawiają, że wykorzystywane praktycznie właściwości mechaniczne elementów półprzewodnikowych dokładnie zgadzają się z przewidywaniami teoretycznymi, a powtarzalność parametrów jest ogromnie wysoka.

Charakterystycznym zastosowaniem mikromechaniki jest budowa różnego rodzaju czujników – ciśnienia, sił, przyspieszeń czy drgań. Ponieważ właściwości materiałów, takich właśnie jak krzem, są bliskie idealnym, a ponadto pozwalają eliminować efekty zakłócające związane z przetwornikami, czujniki z nich wykonane są niezwykle proste i przypominają raczej poglądowe rysunki z podręcznika mechaniki niż działające urządzenie. Miernik przyspieszeń na przykład jest masą zawieszoną na sprężynie. Obydwa elementy zostały wymodelowane przez trawienie w jednorodnym kawałku krzemu. Grubość spiralnych sprężynek wynosi zaledwie 5µm, a największe przesunięcie masy wskutek sił bezwładności towarzyszących przyspieszeniu obudowy może sięgać 0,3 mm. Przetwarzanie wartości naprężeń mechanicznych w sygnały elektryczne odbywa się wprost w sprężynujących ra-



Dysza do wzbogacania uranu



Plaster miodu utworzony przez naświetloną promieniami synchrotronowymi żywicę

mionach, możliwe jest więc zbudowanie urządzenia, bez dołączania dodatkowych przetworników.

Czujnik częstotliwości składa się z szeregu krzemowych języków grubości 5 i szerokości 80 µm. Każdy z nich ma inną długość, a więc i częstotliwość rezonansową. Rozwiązanie jest znane z mechanicznych mierników częstotliwości, ale precyzja wykonania urządzenia mikromechanicznego pozwala uniknąć kłopotliwego strojenia. Jakość zastosowanego materiału i jego doskonała niemal struktura zapobiegają zmianom parametrów wraz z upływem czasu. Do wykrywania drgającego rezonansowo elementu służą pętle z krzemu o innej przewodności, umieszczone u nasady każdego z języczków. Efekt piezorezystancyjny, zmiana rezystancji pod wpływem naprężenia, pozwala zmienić odkształcenie w sygnały elektryczne.

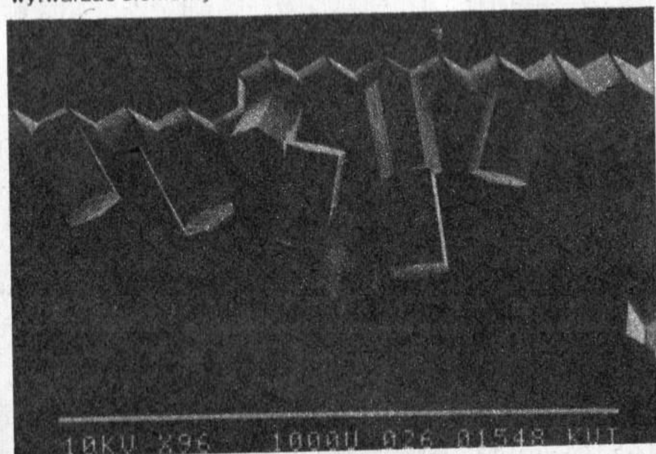
Obydwa rodzaje czujników zostały wytworzone metodą trawienia. Wykorzystano przy tym ciekawą właściwość krzemu. Krzem zawierający dużą domieszkę atomów boru poddaje się trawieniu bardzo trudno, podczas gdy czysty rozpuszcza się bardzo szybko. Po niedługim czasie trawienia pozostaje więc dokładnie oczyszczona ze zwykłego krzemu struktura silnie domieszkowana borem. A tę, po doświadczeniach mikroelektroniki, można kształtować bardzo precyzyjnie. Innym sposobem wykonania trawionych elementów jest wykorzystanie zależności szybkości trawienia od kierunku.

Metodami mikromechaniki można także wytwarzać elementy metalowe. Postępuje się jednak wówczas zupełnie inaczej niż w wypadku półprzewodników. Nową technologię opracowaną przez naukowców z Instytutu Badań Jądrowych w Karlsruhe, z Siemens AG i Instytutu Fraunhofera nazwano LIGA, od słów litografia i galwanizacja. Nazwa oddaje istotę metody. Sposobem litograficznym tworzy się przestrzenną strukturę w światłoczułej żywicy. Po usunięciu części nieutwardzonej powstałe przestrzenie zostają wypełnione galwanicznie właściwym metalem. Brzmi to prosto, ale opracowanie technologii było skomplikowane. Tradycyjna litografia, polegająca na naświetleniu powierzchni poprzez odpowiednio dobraną maskę, pozwala utwardzać tylko bardzo cienkie warstwy żywicy. By uzyskać struktury o większej grubości, trzeba było zastosować litografię rentgenowską, wykorzystującą wnikające głębiej promieniowanie synchrotronowe.

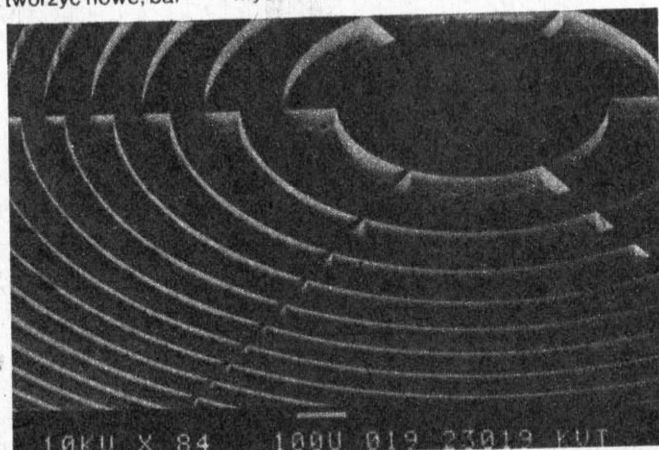
Pierwszym zastosowaniem nowej technologii było wytwarzanie dysz do urządzeń wzbogacających uran metodą strumieniową. Fotografia elementu przekonuje, że mamy do czynienia z niezwykłą techniką. Urządzenie składa się z czterech części tworzących meandrujący kanał i dwie dysze. Najmniejsza odległość między ściankami wynosi zaledwie 3 µm, a całość mieści się na powierzchni odpowiadającej przekrojowi ludzkiego włosa.

Struktura plastra miodu o ściankach grubości 4 µm i wysokości 0,35 mm wydaje się demonstracyjną zabawką. Jednak w ten właśnie sposób można tworzyć nowe, bardzo czułe przetworniki obrazu zwane płytkami kanałowymi. Wykorzystuje się w nich zjawisko narastania liczby elektronów biegnących w cienkiej rurce wykonanej z materiału o dużej rezystywności, a jednocześnie łatwo wysyłającego elektrony. Utrzymywanie różnicy potencjałów między końcami rurki sprawia, że zachodzi w niej proces powielania się elektronów, niczym w fotopowielaczu. Zamiast w sporej lampie wzmocnienie prądu zachodzi w cieniutkim kanaliku. Można więc taki element przyporządkować każdemu elementowi obrazu uzyskując przetwornik bardzo czuły i pracujący bez zniekształceń.

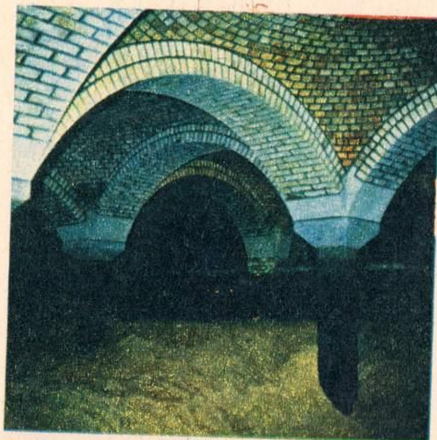
Pod względem ekonomicznym oferta mikromechaniki bardzo przypomina to, do czego przyzwyczaiła nas mikroelektronika. firma Heraeus oszacowała wpływ metod mikromechanicznych na cenę urządzeń. Czujnik, który wykonywany ręcznie w pojedynczych egzemplarzach osiąga dziś cenę ok. 10 000 dolarów, w wersji monolitycznej może kosztować 10 centów, jeśli tylko roczna produkcja sięgnie 100 mln sztuk. Dziś jeszcze wydaje się to mało realne, ale trzeba pamiętać, że elementy wykorzystywane obecnie tylko w laboratoriach przy złożonych pomiarach, w przyszłości mogą znaleźć się w urządzeniach powszechnego użytku. Doskonałym przykładem może być proponowane zastosowanie czujników ciśnienia do optymalizacji pracy silników spalinowych. A przed zbudowaniem mikroprocesora także mało kto myślał o domowych komputerach. *HT*



Niklowe graniastosłupy uzyskane przez galwaniczne wypełnienie plastra



Płytka strefowa, dyfrakcyjny odpowiednik soczewki o średnicy 1 mm



W roku 1995 Warszawa będzie potrzebowała 1 150 000 m³ wody na dobę. Tymczasem jakość wody czerpanej w miejskich ujęciach stale się pogarsza, co zmusza do komplikowania procesów jej uzdatniania oraz powoduje zmniejszanie wydajności stosownych urządzeń. Na razie wygrywają ci, którzy oczyszczają, zdarza się już jednak uzyskiwać niekiedy przewagę tym, którzy zatruwają. Kto zwycięży ostatecznie?

Tekst i zdjęcia Jacek Godera

Spójrzmy w dół rzeki

Po trzech latach budowy – 3 lipca 1886 r. uruchomiono w Warszawie zaprojektowany przez inż. Williama Lindleya system wodociągów i kanalizacji. Do wybuchu I wojny światowej był on rozbudowywany zgodnie z projektem. W tym czasie powstało 30 filtrów powolnych, rozbudowano stację pomp rzecznych oraz pompownie wody czystej, obiekty pracujące w większości do dzisiaj. Wówczas nawet taki prosty ciąg technologiczny wystarczał do uzyskania czystej wody. Sieć wodociągowa miała długość 321 km, a kanalizacyjna 202 km. Niestety, nie powstała nigdy oczyszczalnia ścieków projektowana przez inż. Lindleya, który już ponad 100 lat temu wiedział, że niedopuszczanie do zanieczyszczenia jest jedyną ekonomiczną drogą uzdatniania wody.

W okresie międzywojennym jakość wody w Wiśle uległa pogorszeniu i trzeba było zbudować otwarty osadnik w stacji pomp rzecznych oraz uruchomić filtry pospieszne do oczyszczania wstępnego. Długość sieci wodociągowej i kanalizacyjnej uległa prawie podwojeniu.

Po wojnie przez wiele lat trwała odbudowa urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych. W roku 1964 uruchomiono Wodociąg Praski z unikatowym ujęciem wody spod dna Wisły. Nazwano je „Gruba Kaśka", później wybudowano jeszcze dwa podobne ujęcia uzupełniające. Od każdej z tych studni rozchodzą się promieniście poziome dreny długości od 100 do 140 m i o średnicy 300 mm, czerpiące wodę infiltracyjną – wstępnie oczyszczoną przez naturalne warstwy przepuszczalne dna rzeki. Był to kolejny krok umożliwiający uzdatnienie coraz bardziej zanieczyszczonej wody. Z tych samych powodów w latach 1971–1972 Wodociąg Centralny wyposażono w nowy ciąg technologiczny.

Po jedenastu latach budowy – w 1986 r. uruchomiono Wodociąg Północny. W jego skład wchodzą trzy podstawowe obiekty: ujęcie i stacja uzdatniania wody zlokalizowane nad Zalewem Zegrzyńskim w Wieliszewie, przewody przesyłowe wody czystej do Warszawy (długości 18 km) oraz stacja strefowa w Białołęce Dworskiej, gdzie zlokalizowano zbiorniki rentencyjne, pompownię tłoczącą wodę do magistral miejskich oraz chlorownię do dezynfekcji wody chlorem i dwutlenkiem chloru.

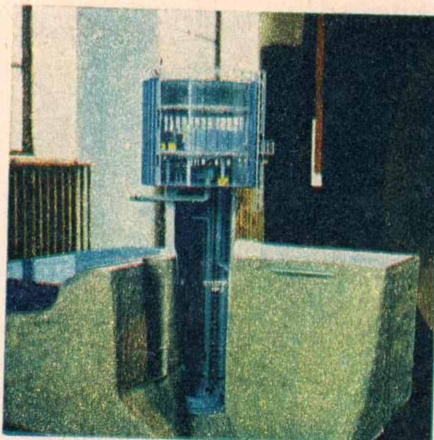
Proces technologiczny zastosowany w Wodociągu Północnym odzwierciedla, jak kosztowne i trudne jest uzdatnianie wody z zanieczyszczonych rzek. Ujęcie wód powierzchniowych Zalewu Zegrzyńskiego znajduje się 2,5 km powyżej stopnia wodnego Dębe, piętrzącego wody Narwi i Bugu, dla których charakterystyczne jest sezonowe występowanie różnych zanieczyszczeń. Ujęcie grawitacyjne ma trzy kanały z kratami zatrzymującymi duże zanieczyszczenia, wyposażonymi w mechaniczne czyszczarki. W każdym kanale wbudowana jest komora dozowania wody chlorowanej i mieszacz hydrauliczny chloru. Chlorowana woda jest kierowana do dwóch otwartych zbiorników kontaktowych, każdy głębokości 7 m i o powierzchni prawie 1,5 ha, w których pozostaje 4 h. Jest ona również wstępnie utleniana nadmanganianem potasowym, jeżeli występują okresowe zanieczyszczenia związkami manganu. Następnie woda jest podawana do komór mieszania z reagentami i pulsatorów. W tej części procesu przeprowadza się alkalizację wody wapnem w postaci wody wapiennej oraz okresowo dodawany jest węgiel pylisty poprawiający jej własności organoleptyczne i kwas siarkowy polepszający skuteczność odbarwiania. W pulsatorach przeprowadza się koagulację siarczanem glinowym. Proces ten jest wspomagany przez dodawanie krzemionki aktywnej.

Woda powierzchniowa ma dużo zawiesin, takich jak: cząsteczki gliny, bakterie, wirusy, glony, a zwłaszcza substancje koloidowe. Koagulację koloidów uzyskuje się przez elektrolityczną destabilizację ich cząstek, co umożliwia im łączenie się w większe skupiska widoczne gołym okiem, zdolne do sedymentacji. Głównym celem koagulacji jest zmniejszenie mętności i odbarwienie wody przez usunięcie koloidów zawesiny trudno opadającej oraz intensyfikację sedymentacji zawiesiny łatwo opadającej. Ponadto koagulacja umożliwia zmniejszenie stężenia substancji organicznych, jonów metali ciężkich, fosforanów i fluorków oraz częściowo krzemionki, bakterii i wirusów. Pulsator, w którym te procesy zachodzą, jest zbiornikiem z dolnym dopływem wody, zaopatrzonym u góry w przelew. Woda jest doprowadzana doń gwałtownymi, krótkimi falami, co sprzyja koagulacji i sedymentacji osadu.

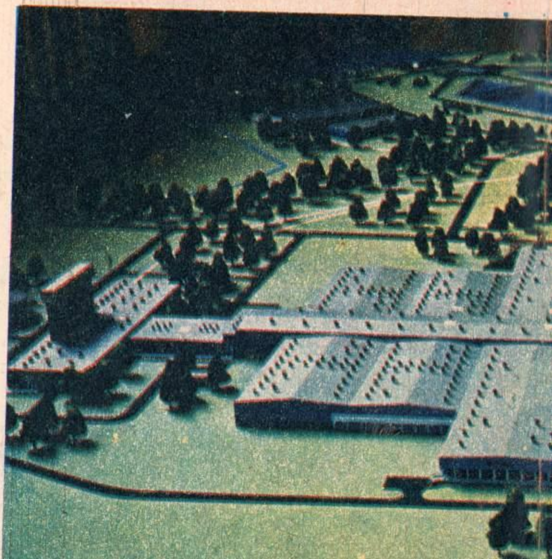
Kolejną czynnością jest filtracja pospieszna, w czasie której woda przepływa grawitacyjnie przez warstwę piasku z prędkością 6 m/h. Pod piaskiem znajduje się płyta z grzybkami odpływowymi rozstawionymi

Uruchomione w 1933 r. filtry pospieszne i ich pulpity sterownicze





Ujęcie infiltracyjne spod dna Wisły



Makieta Wodociągu Północnego. Ujęcie wody ze stacją uzdatniania w Wieliszewie nad Zalewem Zegrzyńskim



Filtry Lindleya na makiecie Wodociągu Centralnego

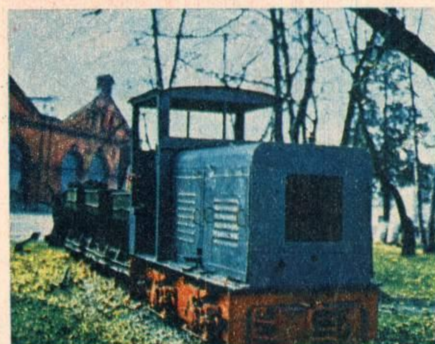
w rzędach i szeregach, co 130 mm. Liczba i długość szczelin w tych odpływach decydują o prędkości filtrowania. Filtry oczyszczane są średnio co 24 h. W tym celu od dołu przez grzybki przepuszczane jest powietrze, które spulchnia złoże piasku, a następnie woda, która je przemywa, po czym jest kierowana do odstojników. Po filtrowaniu woda jest dezynfekowana chlorem oraz okresowo dwutlenkiem chloru i przesyłana do zbiornika wody czystej. Chlorowanie przeprowadza się ponownie przed wprowadzeniem wody do sieci miejskiej.

Niedługo proces technologiczny zostanie uzupełniony o utlenianie ozonem wody surowej, co zapobiega powstawaniu szkodliwych związków chlorowcowych oraz zwiększa efektywność koagulacji. Ponadto wprowadzona zostanie filtracja przez złoża wielowarstwowe – antracytowo-piaskowe –co zwiększy efektywność operacji i zmniejszy jej koszty. Zastosowane zostanie również ozonowanie technologiczne połączone z filtracją przez złoże z węgla aktywnego, jedyny obecnie proces gwarantujący uzyskiwanie w ciągu całego roku wody odpowiadającej wymaganiom Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej oraz Światowej Organizacji Zdrowia (WHO). Być może podwyższona zostanie także zawartość fluoru w wodzie, co ma zapobiegać próchnicy zębów.

Wodociąg Północny będzie zasilał Legionowo oraz północne dzielnice prawobrzeżnej i lewobrzeżnej Warszawy. Ponadto będzie on stanowił podstawową rezerwę ogólnomiejską. Całemu systemowi zasilania zapewnią elastyczność istniejące, budowane i planowane zbiorniki retencyjne. Ich sieć będzie wyglądała następująco: Wodociąg Centralny – 120 tys. m³, Wodociąg Praski – 20 tys. m³, Białołęka Dworska – 220 tys. m³, Lasek Kolski – 200 tys. m³, Wodociąg Praski Bis – 120 tys. m³ oraz Malice, Wołomin i Iwiczna po 60 tys. m³. Układ ten obejmuje oprócz Warszawy większość miast i osiedli całego województwa, wymagać więc będzie budowy magistrali i kilku lokalnych pompowni sieciowych. Poza zasięgiem Układu Centralnego pozostaną: Otwock, Karczew, Góra Kalwaria, Konstancin, Radzymin, Błonie, Grodzisk Mazowiecki, Nowy Dwór Mazowiecki, Modlin i Serock.

Woda Zalewu Zegrzyńskiego wymaga wielu nowoczesnych, kosztownych zabiegów uzdatniających, ale duża część Warszawy będzie nadal zasilana gorszą jakościowo wodą wiślaną. Wodociąg Centralny i Praski oraz planowany Praski Bis zaopatrują i będą zaopatrywać w wodę wiślaną zachodnie pasmo Warszawy do Pruszkowa i południowe do Piaseczna. Wodociąg Centralny zasila tzw. górny taras obejmujący prawie całą Warszawę lewobrzeżną z wyjątkiem Wilanowa, Powiśla i dolnego Żoliborza. Dolny taras, czyli Warszawę prawobrzeżną i Dolne Miasto, zaopatruje Wodociąg Praski.

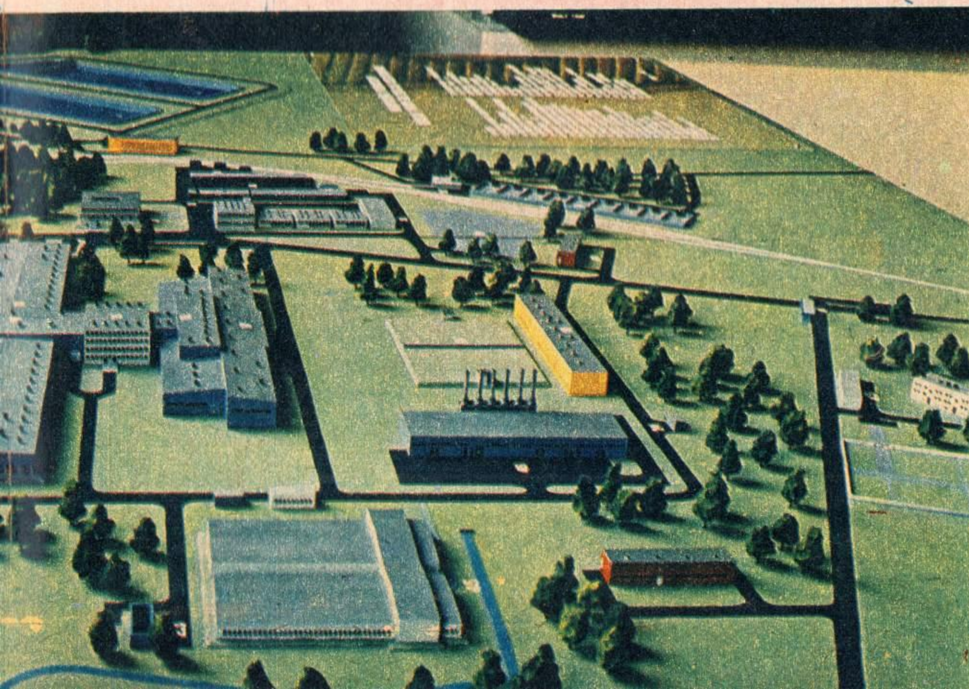
Wycofana z eksploatacji kolejka, która służyła do wymiany piasku w filtrach powolnych na terenie Wodociągu Centralnego



W ostatnich latach pogłębia się degradacja wód powierzchniowych w wyniku niezrealizowania zapowiedzianych programów ochrony – zarówno regionalnych, jak i krajowych. W świetle przepisów Wisła w Warszawie, przy obecnym stanie zanieczyszczenia wody, nie nadaje się jako źródło dla wodociągów miejskich. Średnia wartość stężenia podstawowych zanieczyszczeń, takich jak: azot organiczny, azot azotynowy, żelazo, mangan, cynk i miedź oraz utlenialność przekraczają dopuszczalne wartości dla wód powierzchniowych pierwszej klasy czystości. Przy maksymalnym stężeniu zanieczyszczeń woda wiślana nie kwalifikuje się nawet do trzeciej klasy czystości. Woda z Wisły zawiera również dużo substancji szkodliwych dla zdrowia: fenoli, detergentów, pestycydów oraz produktów naftowych. Dodatkowym elementem pogarszającym jakość pobieranej wody, szczególnie w okresie letnim, jest plankton (w 1 cm³ wody znajduje się często ponad 400 tys. organizmów). W rezultacie woda tłoczona do sieci miejskiej czasami nie spełnia warunków określonych przez ministra zdrowia i opieki społecznej oraz norm WHO dla wody pitnej.

Z tych powodów warszawiacy złorzeczą w stronę górnej Wisły, ale nie oglądają się jednocześnie w dół rzeki, gdzie skierowane są wyloty kanalizacji miejskiej. Warszawa jest obecnie jedyną stolicą europejską bez oczyszczalni ścieków. Zostanie ona uruchomiona w bieżącym roku, ale obsługiwać będzie tylko ścieki lewobrzeżnej części miasta. Niewiele poprawi to sytuację aglomeracji położonych na północ od stolicy.

Przedsiębiorstwa wodociągów w Warszawie i innych miastach będą starały się utrzymywać niewielką przewagę w nierównej walce z zakładami i miastami zatruwającymi rzeki. Koszty uzdatniania wody będą rosły niewspółmiernie do efektów. Warto więc czym prędzej popatrzeć w dół rzeki i zainwestować w konieczny system oczyszczalni. HT



Karol Wajs

Elektrownie geotermiczne

Z wnętrza Ziemi płynie stały strumień ciepła o przeciętnej gęstości 0,06 W/m², co dla całej powierzchni Ziemi daje ok. 27 000 GW, czyli prawie 1000 razy więcej niż wynosi moc wszystkich elektrowni Polski. W miarę więc posuwania się w głąb Ziemi podwyższa się jej temperatura. Przeciętnie wzrost ten wynosi 30°C/km. Istnieją znaczne obszary, na których jest on nawet 2...5 razy mniejszy, ale są też – ważniejsze dla techników – na których jest on znacznie większy. W Pathé w Meksyku wynosi on 550°C/km, a w Montana del Fuego na Wyspach Kanaryjskich można sobie poparzyć palce wygrzebując dłońmi płytki dołek. Tempo wzrostu temperatury przy powierzchni Ziemi szacuje się tam na 100°C/m!

Obszary, na których wzrost temperatury wynosi 40...70°C/km, nazywa się semitermicznymi. Jeżeli jest większy, i to niekiedy znacznie, noszą nazwę hipertermicznych. Skupiają się w strefach aktywności sejsmicznej. Większość z nich leży w głębinach oceanów, jak np. wzdłuż grzbietu środkowoatlantyckiego. Jeżeli występują pod powierzchnią lądu (Islandia, Japonia, Nowa Zelandia, Kalifornia, Toskania, Alaska, Kamczatka itd.), często uzewnętrzniają się efektownymi wytryskami gorącej pary i wody (gejzery) lub uchodzeniem gorących gazów o temperaturze 200...600°C (fumarole).

Czasem na obszarach hipertermicznych ma miejsce interesujący zbieg okoliczności. Po pierwsze, względnie płytko (kilka kilometrów pod powierzchnią) istnieje źródło ciepła o dość wysokiej temperaturze. Najczęściej są to intruzje magmy. Po drugie, nad tą magmą leży niezbyt gruba nie przepuszczająca wody warstwa skalna przewodząca ciepło. Zwykle są to bazalty. Po trzecie, nad bazaltami znajduje się warstwa porowatej, spękanej skały, zawierająca wodę. Odpowiednie ukształtowanie warstwy bazaltów sprawia, że zasób tej wody może być uzupełniany, np. wodą z opadów na powierzchni Ziemi przenikającą w jej głąb. Po czwarte wreszcie, wszystko to pokrywa nie przepuszczająca warstwa powierzchniowa chroniąca przed swobodnym uchodzeniem nagrzanej pary i ciepła.

Powstaje więc swojego rodzaju naturalny kocioł parowy, Jeśli przebić np. wiertniczym otworem warstwę powierzchniową, to można z warstwy wodonośnej pobierać parę znajdującą się pod znacznym niekiedy ciśnieniem i o temperaturze przekraczającej 100°C. Para ta może zasilać turbiny napędzające z kolei generatory elektryczne i tak otrzymuje się elektrownię geotermiczną. Takie zbiegi okoliczności nie są wcale niezwykle rzadkie i elektrownie tego typu istnieją już w wielu krajach. Pierwszą z nich rozpoczęto budować już w 1904 r. w Lardello we Włoszech w pobliżu Florencji. W 1913 r. miała ona moc 250 kW, w 1940 r. – 130 MW, a w 1980 r. już 462 MW. Nowa Zelandia ma dwie duże elektrownie. Starszą uruchamianą stopniowo od 1950 r., w Wairakei i nowszą w Broadslands. W 1982 r. pierwsza miała moc 202 MW, druga – 165 MW. największa elektrownia geotermiczna znajduje się w Stanach Zjednoczonych w Geysers Fields (Kalifornia). Jej moc zainstalowana w 1977 r. wynosiła 522 MW, a do 1987 r. ma ona zwiększyć się o 1620 MW. Moc wszystkich pracujących na świecie elektrowni geotermicznych wynosiła w 1970 r. 675 MW, w 1976 r. 1362 MW i w 1981 r. 2830 MW. Wzrost jest tu szybki, wynosi rocznie ok. 15%.

Znacznie częściej niż para pod ciśnieniem występuje gorąca woda. Dostarczana z pól semitermicznych ma zwykle temperaturę 60...80°C. Wykorzystuje się ją do ogrzewania domów i cieplarni. Przodują w tym Islandia i Węgry. W 1980 r. ogrzewano tak mieszkania połowy Islandczyków, a do 1990 r. system ten ma objąć prawie całą ludność w tym kraju. Rocznie Islandia zużywa w celach grzewczych ok. 3800 GW·h energii, oszczedzając tym samym prawie 400 tys. t ropy naftowej. Cieplarnie Islandii miały wówczas w 1980 r. łączną powierzchnię 140 tys. m² .Hodowano w nich 67% warzyw oraz 98% kwiatów. W tym kraju, w którym w naturalnych warunkach udają się tylko ziemniaki, hoduje się teraz w dużych ilościach nie tylko pomidory, ogórki lub sałatę, ale również banany, ananasy, melony i winogrona.

Islandia leży w strefie aktywności sejsmicznej i wykorzystuje prawie wyłącznie pola hipertermiczne, ale Węgry są położone na obszarach niewulkanicznych i rozporządzają tylko polami semitermicznymi. Niemniej jednak ciepłe wody o temperaturze 50...60°C ogrzewały w tym kraju w 1980 r. ok. 1700 tys. m² cieplarni. Inna rzecz, że w Islandii cieplarnie wymagają przeciętnie 120 kcal/(m²·h), a w niesprzyjających warunkach nawet do 300 kcal/(m²·h), natomiast na Węgrzech zazwyczaj wystarcza w tym celu 40 kcal/(m²·h). Tam też w 1975 r. ogrzewano geotermicznie 3500 mieszkań, ale do 1990 r. planowano dziesięciokrotne zwiększenie ich liczby. Podobnie Francja próbuje zastosować ogrzewanie geotermiczne w Melun nad Sekwaną. Korzysta się tam z dość głębokich wierceń (do 1,8 km) wykonanych w poszukiwaniu nafty, które przypadkiem trafiły na ciepłą wodę. Stany Zjednoczone prowadzą próby ogrzewania tego typu w Idaho i Oregonie.Japonia bada celowość nawadniania ciepłą wodą pól uprawnych. Nowa Zelandia używa jej przy produkcji papieru w okolicy geotermicznej w Kawerau.

Współczesne tendencje w geotermii zmierzają w trzech kierunkach: szuka się nowych wydajnych pól hipertermicznych, pragnie się wykorzystać głębokie wiercenia (6...8 km), co nawet przy dość powolnym wzroście temperatury pozwala dotrzeć do gorących skał, oraz bada się możliwości wykorzystania tzw. pól suchych tłocząc do nich wodę z powierzchni Ziemi. Technicznie te zadania sprowadzają się do dwóch spraw: znalezienia metod taniego i szybkiego wiercenia otworów oraz opanowania sposobów kruszenia dużych ilości gorących skał na dużych głębokościach. Wiercenia są drogie. W 1955 r. na Nowej Zelandii przy średniej głębokości 600 m kształtowały się po 100 tys. dolarów, a w 1965 r. przy głębokości 1200 m po 350 tys. dolarów za odwiert. Wiercenie w granicie kosztuje trzykrotnie drożej niż wiercenie w skałach osadowych. Przy dużych głębokościach prace wiertnicze trwają latami, a koszt ich zwiększa się wykładniczo. Jeśli chodzi o kruszenie skał, to proponowano podziemne wybuchy jądrowe, ale realniejsze wydaje się badane od kilku lat w Los Alamos Scientific Laboratory użycie wody pod dużym ciśnieniem.

Dla techników szczególnie interesujące są dwa zagadnienia związane z geotermią. Pierwsze to związki z geologią czy nawet z geofizyką. Niektórzy autorzy uważają, że powstaje teraz nowa specjalność – górnictwo pól termicznych. Może w XXI w. odegra ono podobną rolę do górnictwa węgla w XIX w. i ropy naftowej w XX w. Drugie to perspektywy energetyczne, których zresztą dziś nie umiemy jeszcze wykorzystać. W 1 km³ gorącej magmy zawarte jest ciepło równoważne ok. 3% rocznego światowego zużycia energii elektrycznej. Objętość takiej magmy pod jednym z wulkanów na Kamczatce ocenia się na 100 km³, a podobnych wulkanów znamy teraz na świecie przeszło 400.

Chodzące posągi

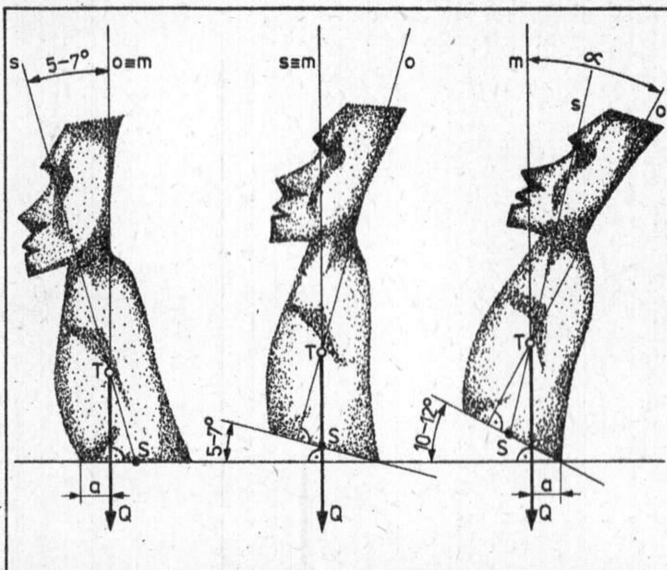
Swego czasu wiele zamieszania narobiła teoria Ericha von Dänikena, według której rozwiązanie niektórych zagadek naszej cywilizacji możliwe jest tylko przy uwzględnieniu ingerencji sił z kosmosu. Jednym z przykładów miały być tajemnicze posągi z Wyspy Wielkanocnej – kto przeniósł te ogromne rzeźby z miejsca ich powstania na miejsce przeznaczenia? Naukowcy rozprawili się z niejedną interpretacją Dänikena. Dzisiaj wiemy już także, jak przemieszczano słynne posągi (choć nie oznacza to, że poza tym wiemy już o nich wszystko). Pasjonujące dzieje tego odkrycia przynosi czechosłowacki miesięcznik

vtm

Niemal wszyscy znają wspaniałą książkę Thora Heyerdahla pt. „Aku-Aku" o jego odkryciach archeologicznych na Wyspie Wielkanocnej. Największą zagadką niewielkiej wyspy jest ponad 600 kamiennych figur o masie od kilku do 50 t, stojących daleko (nawet 16 km) od miejsc, gdzie je wyciosano. Na pytanie Heyerdahla, jak posągi dostały się na swoje miejsca, tubylcy odpowiadali: same chodziły.

Czeski inżynier ze Strakonic, Pavel Pavel wziął stare podania dosłownie i rozpoczął teoretyczne obliczenia. Wyniki wszechstronnych obliczeń statycznych, wykorzystujących pomiary wykonane przez archeologów, były tak obiecujące, że autor nawiązał z Heyerdahlem ożywioną korespondencję. Teoretyczne dociekania dotyczyły nie tylko umieszczenia środka ciężkości moai, jak w języku wyspiarzy zwą się posągi, ale i zachowania stateczności przy wychyleniach, optymalnego teoretycznie kształtu podstawy itp.

Opierając się na szczegółowych danych archeologicznych, w Strakonicach k. Pragi, wykonano dokładną kopię jednej z figur wysokości 4,5 m i o masie 12 t. Pod kierunkiem inż. Pavla przygotowano próbę: głowę posągu owiązano linami, którymi kilka osób rozkołysało posąg i... posąg ruszył naprzód kołysząc się jak kaczka. Na stosunkowo miękkiej ziemi posąg bez trudu przeszedł kilkanaście metrów (betonowa kopia posągu moai jest obecnie ozdobą autokempingu w Strakonicach).



Możliwości transportowania figury moai w różnych warunkach terenowych i przy różnym nachyleniu podstawy: *S* – środek podstawy, *Q* – siła ciężkości, *T* – środek ciężkości, *o* – oś prostopadła do podstawy i przechodząca przez środek ciężkości, *s* – oś przechodząca przez środek podstawy i środek ciężkości, m – prostopadła do ziemi (przy płaskiej powierzchni), czyli kierunek przyciągania ziemskiego, α – kąt „dostępności terenowej" dla moai, ***a* – odległość od osi działania siły ciężkości do krawędzi podstawy**

Wyniki doświadczenia tak zainteresowały słynnego norweskiego uczonego, że inż. Pavel został zaproszony do uczestnictwa w wyprawie archeologicznej na Wyspę Wielkanocną i wykonania próby z prawdziwym posągiem.

W styczniu 1986 r. wyprawa ruszyła. Już na miejscu okazało się, że kształt podstawy figur jest niemal identyczny z tym, który teoretycznie przewidział P. Pavel. Co więcej, przewidując konieczność „kroczenia" po zboczu, czeski inżynier obliczył, że przy ich dużej stabilności (środek ciężkości leży poniżej 1/3 wysokości) mogły pokonywać nachylenia do 5°.

Gubernator wyspy, Sergio Rapu zwrócił uwagę P. Pavla, że podstawy wszystkich moai ścięte są pod kątem od 5 do 7° od przodu i że stoją one pionowo dzięki odpowiednio podłożonym z przodu kamieniom. Przy wyliczonym wcześniej teoretycznym dopuszczalnym nachyleniu figur do 5° pozwala to na kroczenie moai po zboczach nachylonych o 10...12° – pod górę przodem, a z góry tyłem!



Figury wyrzeźbione ze stosunkowo miękkich skał pochodzenia wulkanicznego (z tzw. tufów wulkanicznych) uległy znacznej erozji, co stwarzało ryzyko ich pęknięcia przy nieostrożnej manipulacji. Tym większa musiała być ostrożność przy pierwszej próbie „spaceru" prawdziwej figury i tym większe było zdenerwowanie organizującego tę próbę P. Pavla.

Do pierwszej próby wytypowano figurę o masie 4...5 t i wysokości 2,75 m, a więc stosunkowo niewielką. Podstawa wybranej figury okazała się jednak bardzo nierówna, a ponadto miała dwa ostre, wystające końce. Uzgodniono, że wyrówna się ją niewielką ilością betonu. Przygotowania i dyskusje przeciągały się, tłumek ciekawskich zgromadził się naokoło, misternie powiązane liny zwisały z głowy moai. Wtedy nagle P. Pavel zdecydował się zrobić próbę natychmiast, bez żadnych dalszych przygotowań. Trzeba było jeszcze tylko przekonać tubylców, aby zamiast prezentować się przed kamerami TV, złapali za liny. W końcu liny napięły się i figura ruszyła do przodu przy powszechnym entuzjazmie zgromadzonych, ryjąc nierównościami podstawy rysy w podłożu.

Nazajutrz, po wygładzeniu podstawy warstwą betonu grubości 15 cm, przeprowadzono ponowną próbę, która wypadła doskonale, mimo iż nachylenie terenu dochodziło miejscami do 7°.

Do przeprowadzenia właściwego doświadczenia wybrano posąg wysokości 4 m i o masie 9...10 t. Figura ta stała, co uniemożliwiało skontrolowanie stanu jej podstawy. Dla ochrony przed uszkodzeniem przez liny owinięto głowę rzeźby trzcinowymi matami – w poprzednich próbach używano w tym celu jutowych worków, co Heyerhdal uznał za nie dość stylowe. Przy tej okazji słynny Norweg poinformował P. Pavla, że oczy moai, wykonane z obrobionych odpowiednio korali, wstawiano dopiero po ustawieniu figur na miejscu przeznaczenia. Kilkanaście takich oczu, odnalezionych stosunkowo niedawno, jest ozdobą miejscowego muzeum.

Trasa „spaceru" moai miała wieść przez kamienisty teren, resztki starej budowli i przez łąkę, tak by wypróbować wszystkie możliwe nawierzchnie. Figura ciągnięta rytmicznie linami raźnie ruszyła ze swego miejsca i bez przeszkód pokonała wyznaczoną trasę. Czy tą samą metodą można by „namówić" do wędrówki największą (wysokość 21,8 m) figurę? Porzucona przez twórców tuż przed ukończeniem, nadal leży nie oddzielona jeszcze całkowicie od skały kamieniołomu.

Gubernator wyspy przewiduje, że spacery betonowej kopii moai staną się nową turystyczną atrakcją wyspy i źródłem funduszów na ochronę licznych zabytków Rapa Nui – Wyspy Wielkanocnej. **(SZW)**

Tęsknota za Bikini

Od czterdziestu lat mieszkańcy pięknej wyspy Bikini na Pacyfiku czekają na możliwość powrotu do swych domów, które opuścili, by umożliwić przeprowadzenie eksperymentów „dla dobra ludzkości". Reportaż z utraconego raju zamieścił amerykański miesięcznik

NATIONAL GEOGRAPHIC

Minęło właśnie 40 lat od chwili, gdy komandor Ben Wyatt z amerykańskiej marynarki wojennej po niedzielnej mszy spotkał się z mieszkańcami Bikini, by zakomunikować im, że wyspa ta będzie potrzebna do eksperymentów naukowych dla dobra ludzkości. Tubylcy, będąc ludźmi życzliwymi i pobożnymi, przez swego przywódcę odpowiedzieli: „Jeśli rząd Stanów Zjednoczonych i naukowcy potrzebują naszej wyspy i atolu dla przyszłego rozwoju, który z pomocą Bożą przyczyni się do postępu całej ludzkości, jesteśmy skłonni wyprowadzić się stąd". I tak wszyscy mieszkańcy zostali przetransportowani na pokładzie amerykańskiego statku.

Niecałe 6 miesięcy później, 1 lipca 1946 r. kilka sekund po godzinie 9 rano, na wysokości 150 m nad laguną nastąpił niezwykły wybuch. Wyglądało to tak, jakby słońce tego dnia wzeszło po raz drugi... Był to początek całej serii prób z bronią atomową przeprowadzonej przez Stany Zjednoczone. Wspa i atol Bikini na Zachodnim Pacyfiku stały się sławne. W ciągu następnych 12 lat przeprowadzono łącznie 60 próbnych wybuchów, z czego większość na atolu Einwetok, leżącym w grupie Wysp Marshalla.

Wśród 23 prób przeprowadzonych na atolu Bikini był też wybuch pierwszej bomby wodorowej o nazwie Bravo. Była to największa bomba wyprodukowana przez Stany Zjednoczone, o sile eksplozji wynoszącej 15 megaton, co odpowiada 15 mln t trotylu – dla porównania siła wybuchu nad Hiroszimą odpowiadała 15 tys. t trotylu. Skutki tego wybuchu do dziś dają o sobie znać.

Główną przeszkodą uniemożliwiającą powrót na Bikini jest radioaktywny cez 137. Znajduje się on w glebie, powodując skażenie wód i płodów rolnych. Okres jego połowicznego rozpadu jest bardzo długi i wynosi 30 lat. Trzeba więc czekać jeszcze 80...90 lat, by wyspa mogła być dostępna dla dawnych mieszkańców. Chyba że dałoby się ten proces przyspieszyć. Pracuje nad tym m.in. dr Wiliam Robinson z Lawrence Livermore National Laboratory w Kalifornii. Po dokładnym rozpoznaniu stanu i poziomu skażenia wyspy (prace te trwały kilka lat) przystąpił do szukania remedium. Wydaje się, że istnieją dwa sposoby. Jednym jest zablokowanie pochłaniania cezu 137 przez rośliny dzięki stosowaniu nawozów bogatych w potas. Drugim natomiast usunięcie warstwy gleby z całej powierzchni wyspy.

Ten drugi sposób jest kosztowny, spowodowałby zniszczenie 25 tys. drzew oraz całej materii organicznej znajdującej się w powierzchniowej warstwie gleby. Ponadto dodatkowo stwarza problemy ze składowaniem napromieniowanej ziemi. Tę metodę zastosowano na atolu Enewetak, którego część mieszkańców powróciła w 1980 r. do swych domów po usunięciu radioaktywnej warstwy gleby. Zabrało to 3 lata wytężonej pracy i kosztowało 120 mln dolarów. Skażoną ziemię przewieziono na niezamieszkałą wyspę Runit i złożono w starym kraterze po bombie, po czym zabetonowano. W wypadku Bikini uczeni skłaniają się więc raczej ku pierwszemu sposobowi. Ich zdaniem, rząd Stanów Zjednoczonych powinien oddać mieszkańcom wyspę w stanie nadającym się do zamieszkania. Jest to dług, który trzeba spłacić. **(Jol)**

Sport w kosmosie

Przywykliśmy już do wiadomości o kolejnych lotach kosmicznych, nadal jednak mało wiemy o codziennym życiu i pracy kosmonautów na pokładach statków kosmicznych, a także o skutkach lotów w przestrzeń. O tym, jak przeciwdziała się przykrym konsekwencjom przebywania w stanie nieważkości przeczytaliśmy w radzieckim miesięczniku

спутник

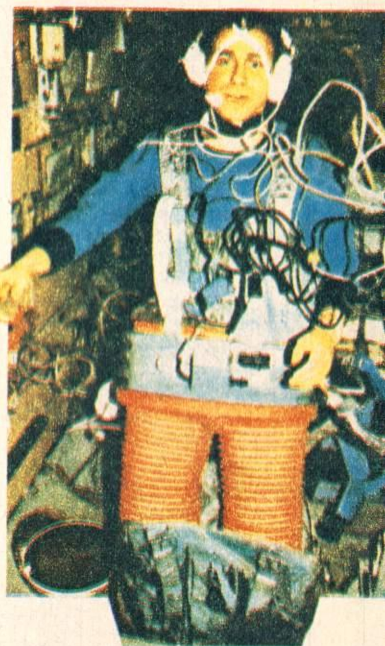
Od pierwszej chwili przebywania człowieka w kosmosie następuje proces jego adaptacji do stanu nieważkości. Jednak im ta adaptacja jest pełniejsza, tym trudniej następuje proces readaptacji po powrocie na Ziemię. Aby w stanie nieważkości przenieść nawet bardzo ciężkie w ziemskich warunkach przedmioty, praktycznie nie potrzeba żadnego wysiłku. Z tego powodu nie używane mięśnie stopniowo zanikają. Tymczasem po powrocie z kosmosu znowu czeka kosmonautów zetknięcie z ziemskim ciążeniem.

Problem ten z całą ostrością pojawił się po raz pierwszy 16 lat temu, po locie Adriana Nikołajewa i Witalija Sewastianowa na statku Sojuz-9. Powróciwszy na Ziemię po 18 dobach przebywania w kosmosie, odczuwali oni wielki ciężar własnego ciała, mieli trudności ze wstawaniem z krzesła, trudno im było stać i chodzić.

Stało się wówczas oczywiste, że dłuższy pobyt człowieka w kosmosie nie będzie możliwy bez przedsięwzięcia środków zmniejszających te dolegliwości. Stosowanie tych środków rozpoczęto wraz z wprowadzeniem na orbitę stacji orbitalnych Salut. O ich skuteczności świadczy to, że wielu kosmonautów, którzy długo przebywali w kosmosie, ponownie wróciło na orbitę, np. Walery Riumin, który odbył lot trwający 175 dni, pół roku później znowu poleciał w kosmos na jeszcze dłuższą, bo trwającą 185 dni ekspedycję.

Dobrą kondycję pozwalają kosmonautom zachować odpowiednie ćwiczenia fizyczne. Na razie na pokładzie statku kosmicznego nie gra się w piłkę, ale można wykonywać wiele ćwiczeń siłowych, pozwalających niwelować przykre skutki życia bez ciążenia.

Podstawowe ćwiczenia to trening na cykloergometrze i bieżni mechanicznej. W czasie lotów kosmonauci „przebiegają" dziennie 5 km i „przejeżdżają" ok. 10 km na kosmicznym rowerze. Dodatkowo wykonują ćwiczenia z ekspanderami i gumowymi amortyzatorami. Ziemską formę pozwalają zachować także specjalne kostiumy, do których przyszyto gumowe taśmy, utrudniające ruchy rąk, nóg i tułowia. Temu samemu celowi służy specjalny skafander próżniowy o nazwie Czibis, wywierający ujemne ciśnienie na dolną połowę ciała (rys.). Powoduje to, że krew spływa do nóg, tak jak podczas chodzenia po ziemi.



Wyposażenie kosmicznego stadionu nie jest bogate, brak też emocji i walki typowej dla sportu na Ziemi, ale kultura fizyczna w kosmosie jest niezbędna jak jedzenie i spanie. Tak więc kosmonauci pedałują, rozciągają sprężyny, biegają w miejscu do siódmych potów (choć i pot jest tutaj inny – nie spływa kroplami, lecz jakby jednocześnie oblewa całe ciało).

Wielu kosmonautów we własnym zakresie wykonało różne przyrządy do ćwiczeń. Władimir Kowalenok i Aleksander Iwanczenkow podczas 140-dobowego lotu sporządzili coś w rodzaju sztangi, którą umieścili nad bieżnią mechaniczną. Władimir Liachow i Walery Riumin w czasie lotu trwającego 175 dni wymyślili wiele oryginalnych ćwiczeń z gumowymi amortyzatorami w celu wzmocnienia mięśni rąk, brzucha i stóp. Potem niektóre z tych ćwiczeń wykonywali sportowcy na Ziemi.

(JMM)

Szklarnie w supermarketach

Hydroponika, technika hodowli roślin bez gleby, z którą od lat wiąże się wielkie nadzieje (testowano ją nawet w kosmosie), zaczyna przynosić efekty. O możliwości jej zastosowania do uprawy warzyw i korzyściach z tego wynikających informuje ilustrowany kwartalnik



Japończycy zmuszeni szczupłością powierzchni, którą dysponują, starają się zapewnić sobie samowystarczalność żywnościową. Podczas Expo'85 w Tsukubie pokazali krzak pomidorów, z którego przez 6 miesięcy otrzymano 13 312 pomidorów. Rósł on i owocował w głównym pawilonie ekspozycji japońskiej, budząc podziw i zainteresowanie zwiedzających. Wszystkie potrzebne mu do życia i rozwoju substancje dostarczano za pomocą napowietrzonego roztworu zawierającego związki mineralne w odpowiednich proporcjach.

Metoda hodowli roślin w wodzie, zwana metodą hydroponiczną, wynaleziona została przez Duńczyków w 1957 r. Na większą skalę rozwinęli ją Amerykanie. Japończycy wzięli się za nią dopiero w latach sześćdziesiątych i doprowadzili do perfekcji.

Murai Kunihiko – jeden z twórców japońskiej metody hydroponicznej – tak przedstawia jej najważniejsze założenia. W tradycyjnym systemie uprawy roślin prace koncentrowały się na zwiększeniu żyzności gleby. Im jednak więcej chemikaliów dodawano do ziemi, tym bardziej ją degradowano i w efekcie plony zamiast rosnąć – malały. Stąd pomysł, by sadzić rośliny w roztworze wodnym, bezpośrednio dostarczającym im wszystkich niezbędnych składników odżywczych.

Tak prowadzona uprawa wymaga przede wszystkim systemu cyrkulacji roztworu odżywczego dostarczanego roślinom umieszczonym w szklarniach lub tunelach foliowych. Temperatura, wilgotność powietrza i oświetlenie są kontrolowane przez komputer. Takie farmy mogą być zakładane na niewielkiej powierzchni, nawet w wyjątkowo niekorzystnych warunkach naturalnych.

Warzywem najpowszechniej uprawianym metodą hydroponiczną jest jarmuż – prawie 90% jarmużu dostarczanego do supermarketów tokijskich produkowane jest w ten spobów. Poza tym na farmach hydroponicznych uprawia się sałatę, młodą cebulę, rzeżuchę. Producenci zastosowali nawet świetny chwyt reklamowy i założyli taką farmę w... supermarkecie w mieście Funabashi niedaleko Tokio. Na miejscu produkuje się ok. 130 główek sałaty dziennie, dysponując jedynie powierzchnią 66 m². Potrzeba zaledwie ok. 5 tygodni, by z zasadzonego nasionka otrzymać nadającą się do sprzedaży roślinę. Przy tradycyjnej uprawie trzeba by czekać na taki rezultat prawie trzy miesiące. Prawda że koszt energii elektrycznej zużywanej na farmach hydroponicznych jest bardzo wysoki i wyprodukowane w ten sposób warzywa są trzykrotnie droższe niż z upraw tradycyjnych. Stwierdzono jednak, że na farmach o powierzchni powyżej 1000 m² koszty można obniżyć tak, że produkcja jest tylko o 40% droższa niż w uprawach polowych. Jeśli zaś odliczy się koszty transportu, to ceny będą porównywalne. Nie bez znaczenia jest fakt, że hodowane tą metodą warzywa są wolne od zanieczyszczeń chemicznych, a zbierane wprost z krzaka lub odcinane z łodygi na oczach klienta mają walor świeżości.

U naukowych podstaw metody hydroponicznej leży założenie, iż zmieniając warunki środowiskowe, w których żyje roślina, można ją udoskonalić. Dotychczasowe eksperymenty z pomidorami, ogórkami (z jednego krzaka udało się otrzymać 300...400 ogórków), czy trzciną cukrową, która osiągnęła wysokość 5...6 m, wydają się potwierdzać te założenia. Badania organoleptyczne i analiza wartości odżywczych także przemawiają za tą metodą; rośliny zawierają wszystkie właściwe im witaminy i składniki mineralne, ich smak niczym nie różni się od tych zebranych na polach. Poza tym zbierać można przez okrągły rok.

Farma hydroponiczna jest dość kosztowną inwestycją, ale plony zbiera się 2–3-krotnie w ciągu roku, co sprawia, że poniesione koszty zwracają się po dwóch lub trzech latach. Takich farm jest już w samej Japonii prawie 900, a licencję na nie kupiły Korea Płd., Arabia Saudyjska i Malezja. Zainteresowanie na świecie jest wielkie, zwłaszcza że minifarmy hydroponiczne amatorzy ogrodnicy mogą instalować w przydomowych ogródkach. (EM)



Zdradliwy wiatr

Ze statystyk wynika, że największe żniwo śmierć zbiera na drogach. Jednak katastrofy lotnicze budzą grozę jednorazową dużą liczbą ofiar. Każde więc przedsięwzięcie mające na celu poprawę bezpieczeństwa lotniczego spotyka się z powszechnym zainteresowaniem. O jednym z nich przeczytaliśmy w zachodnioniemieckim

hobby

Wind shear – gwałtowny wiatr zjawił się nieoczekiwanie i w ciągu zaledwie kilku sekund zwalił na pole kukurydzy podchodzący właśnie do lądowania samolot typu Delta L-1011. Katastrofa ta wydarzyła się 2 sierpnia 1985 r. i pociągnęła za sobą śmierć 136 ludzi. Przeżyło tylko 31 pasażerów.

Powodem katastrof lotniczych są nie tylko błędy w konstrukcji samolotu i w sztuce pilotażu. Statystyka lotnicza odnotowała sporo katastrof, których bezpośrednią przyczyną były silne wiatry charakteryzujące się raptownym wzrostem prędkości strumienia powietrza, trwające bardzo krótko (do ok. 2 min) i zmieniające nagle swój kierunek. Od wielu lat prowadzi się badania nad tym zagadnieniem, wypróbowując coraz to nowe urządzenia, które w porę mogłyby przestrzec przed zgubnym żywiołem.

Opisana wyżej katastrofa powiększyła liczbę ofiar, które straciły życie w wyniku niebezpiecznego i, co gorsza, nie dającego się przewidzieć działania gwałtownych prądów zstępujących. Najbardziej niebezpieczną formą tego zjawiska jest wiatr biorący swój początek najczęściej w burzowych chmurach kumulusowych. Tam się tworzy i stamtąd „schodzi" ku Ziemi, w bardzo dziwnej, rozszczepionej postaci. Jeżeli w strefie szybko pędzącego ku Ziemi powietrza pojawi się samolot, którego prędkość i wysokość podczas startu i lądowania są niewielkie, maszyna po prostu jest zdmuchiwana błyskawicznie w dół – taki właśnie wypadek zdarzył się Boeingowi Delta, podchodzącemu do lądowania na lotnisku Fort-Worth w Dallas.

Wind shear jest bardzo zdradliwy, gdyż pojawia się niespodziewanie, jego prędkość jest zawrotna (20...30 m/s i więcej)), kierunek zmienny i nie można go wcześniej przewidzieć. Tak było do tej pory, bowiem pierwszym towarzystwem lotniczym, które postanowiło wreszcie stawić czoła niebezpiecznym wiatrom było Piedmont Airlines. W kabinach pilotów Boeingów 737-200 należących do Piedmont Airlines zainstalowano specjalne wskaźniki, które odpowiednio wcześnie sygnalizują załodze zbliżające się niebezpieczeństwo. Sygnalizacja jest zarówno optyczna, jak i akustyczna, a ponadto na ekranie pojawiają się również polecenia dla pilota, sugerujące, jakie manewry powinien wykonać, aby ujść cało przed zbliżającym się wichrem (np. zmienić prędkość lub wyminąć). Urządzenie to otrzymało atest amerykańskiego zarządu lotnictwa (FAA). Wykorzystuje ono sensory wbudowane w płaty i w kadłub samolotu, reagujące nawet na niewielkie zmiany ciśnienia.

Oczekuje się, że FAA wprowadzi w ciągu 5 lat obowiązek instalowania tego typu przyrządów we wszystkich samolotach należących do amerykańskich towarzystw lotniczych. FAA jest również w trakcie testowania innego przyrządu pokładowego, który analizuje rozkład ciśnienia powietrza przed samolotem i ostrzega pilotów przed gwałtownymi zmianami atmosferycznymi. (ACK)

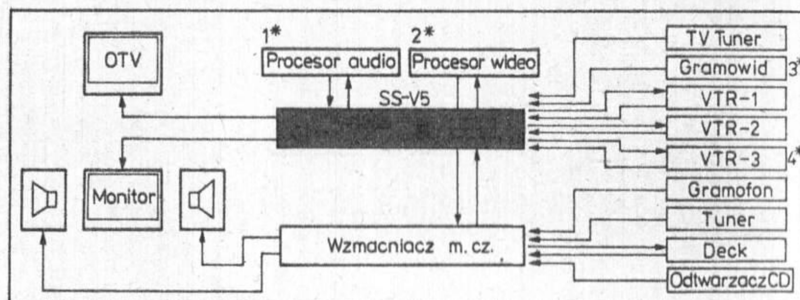
Integracja

Andrzej Zaczek

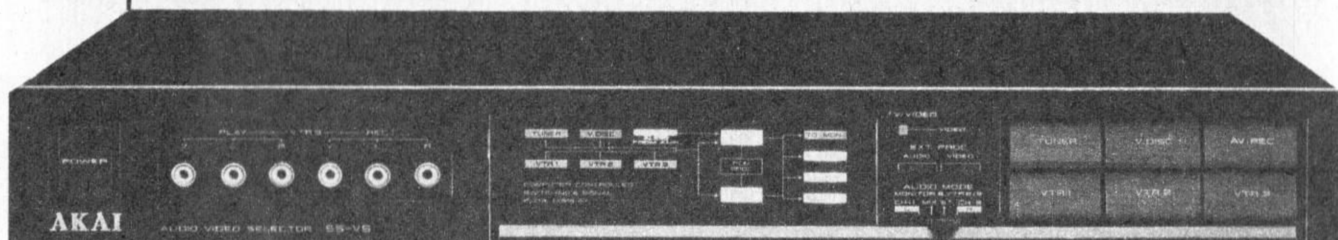
W naszych mieszkaniach znajduje się coraz więcej urządzeń elektronicznych, toteż coraz częściej powstają problemy z posługiwaniem się nimi. Japońska firma Akai oferuje specjalistyczne urządzenia ułatwiające organizowanie współpracy urządzeń audio i wideo, pozwalające tworzyć wygodny i łatwy w obsłudze domowy kompleks urządzeń elektronicznych. Sam pomysł takiego urządzenia w pierwszej chwili może się wydawać paradoksalny – ułatwienie obsługi przez wprowadzenie dodatkowych urządzeń. Takie rozwiązanie pozwala jednak przesyłać sygnały audio i wideo między współpracującymi urządzeniami bez konieczności dokonywania pracochłonnych i niewygodnych przełączeń kabli połączeniowych.

W skład zestawu Akai (rys. 1) wchodzą: wzmacniacz rozdzielczy DI-V5, selektor sygnałów fonicznych i wizyjnych SS-V5 oraz procesor sygnałów wizyjnych wraz z korektorem sygnałów fonicznych PS-V20E. Procesor PS-V20E (rys. 3) umożliwia korekcję barw (przez zmianę proporcji poszczególnych kolorów lub kolorowanie z wykorzystaniem regulowanego okna chrominancji), zmianę luminancji i kontrastu oraz zwiększenie odstępu sygnału od szumów (układ DNR – dynamicznej redukcji szumów). Część foniczna procesora pozwala dubingować programy odbierane z telewizora lub odtwarzane przez magnetowid.

Obsługa procesora jest bardzo łatwa, np. korekcji barw dokonuje się za pomocą drążka sterującego (joysticka), pozwalającego na płynną regulację proporcji kolorów.



1. Schemat blokowy zintegrowanego systemu urządzeń wideofonicznych wykorzystującego sterowany mikroprocesorem selektor sygnałów Akai SS-V5. System przystosowany jest do pracy w standardach PAL i CCIR: 1* – korektor graficzny lub procesor PCM, 2* – np. procesor PS-V20E, 3* – lub gra telewizyjna, mikrokomputer, 4* – po przyłączeniu wzmacniacza rozdzielczego można dodatkowo dołączyć 5 dalszych magnetowidów



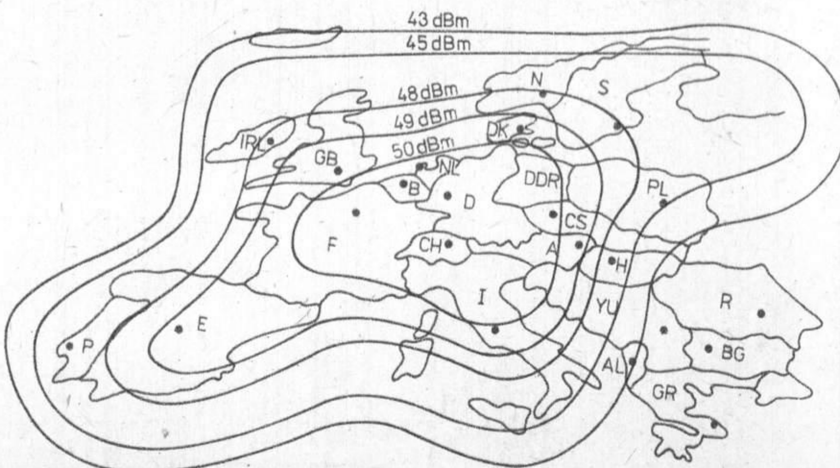
2. Selektor sygnałów Akai SS-V5

3. Procesor Akai PS-V20E. Zakres regulacji sygnału wideo: poziom luminancji – 45%, poziom chrominancji – 0...200%



Prywatny satelita telekomunikacyjny

Wszystkie dotychczasowe satelity europejskie były nadzorowane przez służby pocztowe zainteresowanych krajów. Zapowiedziano już jednak start (w maju 1987 r.) pierwszego europejskiego prywatnego satelity, należącego do luksemburskiej spółki SES – Société Européene des Satellites. W skład spółki wchodzą europejskie banki komercyjne i belgijska firma zajmująca się zaawansowanymi technologiami. Nowy satelita ma być podstawą sieci satelitarnego przesyłania programów telewizyjnych na terenie całej Europy (rys.). Zostanie wyniesiony na orbitę przez francuską rakietę Ariane. Opracowanie i wykonanie satelity zostało zlecone amerykańskiej firmie elektronicznej RCA. Przewiduje się pracę



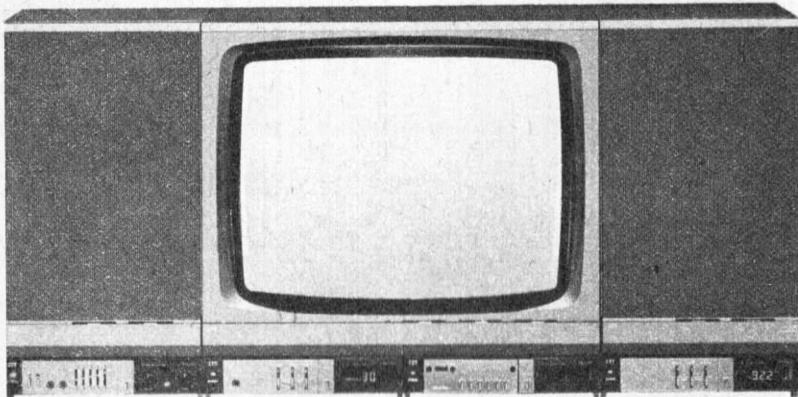
Pokrycie obszaru Europy sygnałem emitowanym przez transpondery sieci SES

PS-V20E jest ciekawą propozycją dla amatorów filmowania za pomocą kamer wizyjnych oraz dla osób kopiujących programy telewizyjne lub nagrywających je z anteny.

Selektor sygnałów SS-V5 ułatwia połączenia wszystkich eksploatowanych w domu urządzeń wizyjnych i elektroakustycznych. SS-V5 pełni rolę centrali pośredniczącej w przesyłaniu sygnałów sterujących pomiędzy różnymi urządzeniami. Dodatkowym ułatwieniem jest wbudowany w selektor mikronadajnik pozwalający na przesyłanie

Opisywane urządzenie, składające się z modułów funkcjonalnych, może być wykorzystywane jako całość lub jako osobne moduły. Rozwiązanie proponowane przez Akai jest bardzo uniwersalne, dzięki czemu może być wykorzystywane zarówno przez użytkowników indywidualnych, jak i zbiorowy mały półprofesjonalny system telewizyjny, np. system reklamy w domu towarowym.

Inną koncepcję integracji urządzeń wideofonicznych proponują firmy ITT i Sony. Firmy te oferują centra składają-



4. Kombajn audio-wideo Tricon firmy ITT. U dołu od lewej: wzmacniacz akustyczny 7040, tuner TV 7070, deck kasetowy 7020 z 3-silnikowym mechanizmem szufladowym, tuner AM/FM 7060

sygnałów wizyjnych przez wejście antenowe telewizora. Przełączanie sygnałów odbywa się przy użyciu elektronicznych kluczy wyposażonych w układy wyciszania. Istnieje również możliwość miksowania wybranych sygnałów wizyjnych i fonicznych.

Uzupełnieniem systemu jest wzmacniacz rozdzielczy pozwalający na współpracę jednego źródła sygnału, np. magnetowidu, z kilkoma (do 5) urządzeniami – monitorami lub innymi magnetowidami podczas kopiowania. Zastosowanie wzmacniacza rozdzielczego umożliwia niezakłócone przesyłanie sygnałów nawet na znaczne odległości.

ce się z panelu sterującego oraz wbudowanych paneli funkcjonalnych: telewizora-monitora, tunera, wzmacniacza elektroakustycznego, decku kasetowego, odtwarzacza CD, magnetowidu, zestawów głośnikowych. Jest to współczesna wersja znanej już w latach sześćdziesiątych koncepcji budowania „kombajnów radiowych". Rozwiązanie to wydaje się mniej praktyczne od otwartego systemu proponowanego przez Akai. *HT*

16-kanałowego transpondera telewizyjnego z mocą 45 W w każdym kanale. Specjaliści SES przewidują, że przy tej mocy obraz dobrej jakości będzie można odbierać na terytorium Europy Zachodniej i Środkowej za pomocą anteny o średnicy czaszy ok. 90 cm.

Sieć SES stanowić więc będzie konkurencję dla satelity ECS F1 należącego do europejskiego systemu Eutelsat oraz satelity TV-Sat. Nie wyjaśnione do końca pozostają kwestie prawne – SES ma być z założenia satelitarną siecią retransmisyjną, ale dzięki stosunkowo dużej mocy promieniowanej programy telewizyjne będą mogły być odbierane również przez osoby prywatne, nie będące klientami spółki. W związku z tym przewidziano techniczne możliwości różnorodnego utajniania (scrambling) przesyłanych programów, np. przez specyficzne przekazywanie sygnału chrominancji. Już przed startem satelity SES ma ok. 2000 potencjalnych klientów przyciągniętych stosunkowo niskimi kosztami eksploatacji, konkurencyjnymi do cen oferowanych w sieciach administrowanych przez organizacje pocztowe. Nie bez znaczenia jest także status systemu – jest to organizacja prywatna, a więc kontrolowana tylko w ograniczonym zakresie przez organa państwowe. Ciekawą propozycją organizatorów sieci SES jest też emisja programów telewizyjnych w kilku wersjach językowych, a więc pierwsza europejska propozycja telewizji ponadnarodowej.

Jak wynika z opublikowanej przez SES mapy, Polska prawie na całym obszarze pokryta będzie sygnałem emitowanym przez transpondery tej sieci telewizyjnej. *HT*

Słownik polskich ograniczeń

Fachowiec bierze do ręki nowy słownik, aby stwierdzić czego w nim nie ma. Laik szuka przede wszystkim haseł, o których coś wie; ich obecność uznaje za miarę kompetencji wydawnictwa. W „Słowniku polskich pionierów techniki" brakuje takich haseł, jak Groszkowski, Kudelski, Pomagalski, Kacper Stanisław Olszewski, Sendzimir, Zaliński, nie zmieścił się żaden z trzech polskich projektodawców i projektantów kolei transkaukaskiej (Lubański, Statkowski, Rydzewski). Itd.

Niemniej „Słownik" przynosi prawie czterysta biogramów twórców techniki, tak czy inaczej związanych z Polską, i jest wydarzeniem w dziejach naszej kultury technicznej i kultury w ogóle. Zwłaszcza że pierwsze wydanie nie powinno być traktowane inaczej niż jako początek procesu leksykograficznego, który w miarę kolejnych wznowień wzbogacać będzie i kondensować zawartość dzieła. Doskonałość podziwianych encyklopedii i leksykonów (Larousse, Brockhaus itp.) jest produktem dziesięcioleci czy wręcz stuleci konsekwentnego wysiłku i redakcyjnego, i wydawniczego, popartego najczęściej znaczną równoległą produkcją dzieł monograficznych. Pozostaje wyrazić nadzieję, że również w wypadku „Słownika" nie skończy się na pionierskim, z natury rzeczy skromnym jeszcze wydaniu, że w następnych (nawet kosztem nakładu) znacznie rozszerzona zostanie liczba haseł, większej jednolitości merytorycznej nabierze zawartość biogramów, pojawią się ilustracje włamane w tekst zamiast wklejek zadrukowanych główkami – w kolejności alfabetycznej. W przyszłości wydawca zdobędzie się być może na włączenie do biogramów ilustracji przedstawiających także pionierskie dzieła omawianych twórców.

Tyle pobożnych życzeń, a tymczasem zajmijmy się przesłaniem „Słownika": co – w świetle jego haseł – mieliśmy do powiedzenia światu w dziedzinie techniki? Czy jesteśmy nacją technicznie uzdolnioną, jak nagradzamy współrodaków za dokonania techniczne?

Lista przełomowych wynalazków polskiego autorstwa nie jest długa. Nie wynaleźliśmy prochu, papieru, kompasu ani druku. Jak pisze w przedmowie do „Słownika" dr Bolesław Orłowski, szesnastowieczne źródła zachodnioeuropejskie nazywały polskimi pewne procesy i metody hutnicze; świadczyłoby to o autorytecie technologicznym naszego kraju, zwłaszcza w wytopie żelaza przy użyciu węgla drzewnego. W dorzeczu Wilii i Niemna drewniany zrąb z obciętymi na gładko końcami bali po dziś dzień nosi nazwę węgła polskiego.
Czy nie jest to kolejny ślad technologicznych przewag. Być może raczej w dziedzinie udosko-

Eurofighter i poprzednicy

Lotnictwo

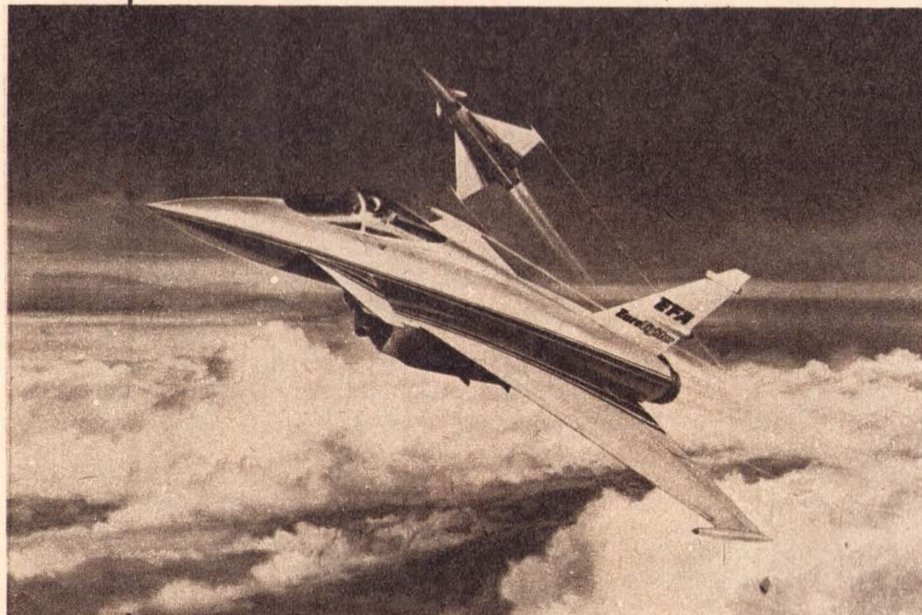
Piotr Czarnowski

Niewiele samolotów zostało przedstawionych tak uroczyście i z taką oprawą jak British Aerospace EAP (Experimental Aircraft Program). Kiedy wytoczono go po raz pierwszy z hangaru, stanowił centrum laserowego pokazu świateł i barw. Miała to być odpowiednia oprawa dla samolotu, który nie jest prototypem nowej serii, ale jedynie maszyną mającą demonstrować najnowsze możliwości techniki lotniczej. EAP powstał w wyniku realizacji programu, w którym poza Wielką Brytanią biorą udział także Włochy i RFN. Jedyny egzemplarz EAP, zbudowany dosłownie ręcznie, kosztował 270 mln dol., a więc więcej niż cała produkcja ponad 20 tys. Spitfaire'ów podczas drugiej wojny światowej.


2. Pierwszy występ EAP w świetle laserów

EAP – dwusilnikowy, jednoosobowy samolot myśliwski, osiągający prędkość Mach 2, ma być brytyjskim wkładem w zachodnioeuropejski program budowy samolotu myśliwskiego końca XX w. Cały program Eurofighter ma kosztować aż 30 mld dol. i nie jest jeszcze przesądzone, czy samolot będzie wyglądał tak jak obecnie wyobrażają go sobie rysownicy (rys. 1). Propozycja British Aerospace ma już bowiem latającego konkurenta – nieco lżejszego i mniejszego francuskiego Rafale A (rys. 3).

Oba samoloty mają wiele cech wspólnych: układ kaczki ze stosunkowo dużym usterzeniem przednim, płaty typu delta, dwa silniki, komputerowe układy nadzorowania lotu typu fly-by-wire, a także materiały konstrukcyjne (40% powierzchni zewnętrznej i 25% masy EAP stanowią tworzywa sztuczne). Prawie cała struktura płatów jest wykonana z włókien węglowych, przy czym konstrukcja wewnętrzna jest zgrzewana z pokryciem płata, dzięki czemu możliwe było radykalne zmniejszenie liczby połączeń mechanicznych i wkładu pracy. W przyszłości cały płatowiec będzie mógł być wykonywany na całkowicie zautomatyzowanej linii produkcyjnej obsługiwanej przez roboty; linie takie działają już zresztą w wytwórniach British Aerospace.



1. Koncepcja Eurofightera: układ kaczki, płaty delta, dwa silniki

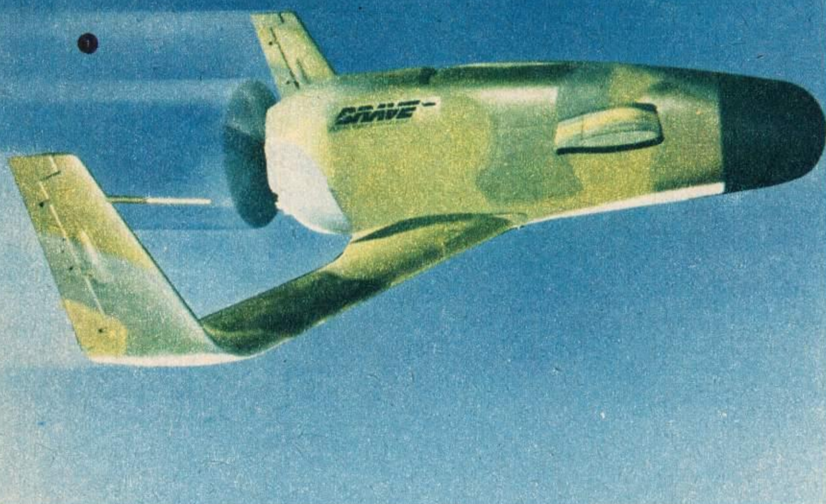
Kokpit samolotu wygląda zupełnie inaczej niż kabiny dotychczas produkowanych samolotów wojskowych. Wyposażony jest w trzy duże ekrany kolorowych monitorów, zastępujących wszystkie dotychczasowe wskaźniki nawigacyjne, bojowe i informujące o pracy poszczególnych zespołów samolotu. Pokładowym komputerom powierzono już praktycznie wszystkie zadania związane z bezpiecznym pilotowaniem samolotu w każdych warunkach: od lotu bez widzialności i na niskim pułapie do długotrwałych i dużych przeciążeń przy gwałtownych manewrach bojowych.

Umieszczone pod kadłubem wloty powietrza do silników EAP mają ruchome przesłony. Wloty powietrza Rafale A, choć także umieszczone nisko, zachowały swoje położenie z boków kadłuba, podobnie jak w innych konstrukcjach Dassault-Breguet Mirage. Masa EAP wynosi ok. 11 t, Rafale A jest o tonę lżejszy. Przygotowywany jest już także Rafale B o parametrach bardzo zbliżonych do projektu Eurofighter, zakładającego budowę samolotu o masie 9,75 t, dwóch silnikach o ciągu 90 kN każdy i powierzchni płatów (oczywiście delta) ok. 50 m². HT





3. EAP i Rafale A: widoczne różnice w konstrukcji wlotów powietrza

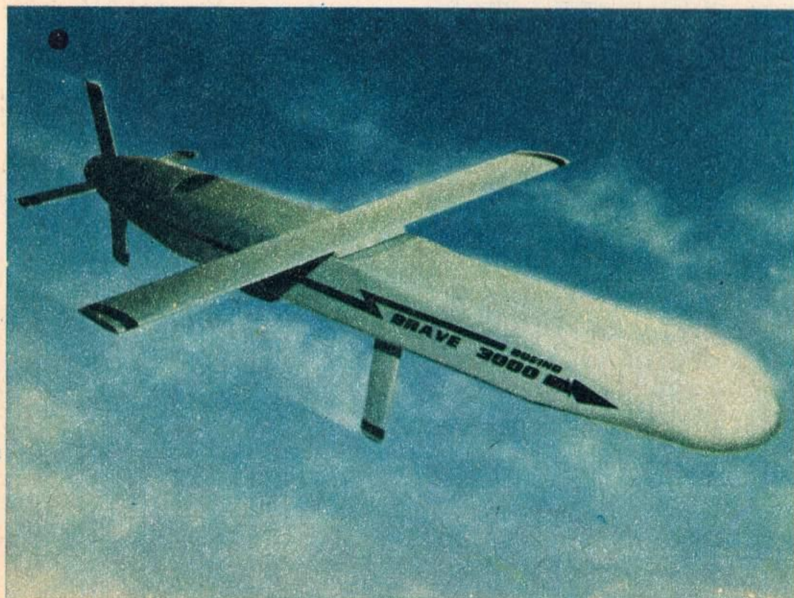


Bezzałogowe

Małe samoloty bezzałogowe są od dawna używane zarówno do celów wojskowych, jak i cywilnych. Początkowo wykorzystywano je jako samoloty-cele lub do prostych misji zwiadowczych, jednak w miarę jak zwiększały się możliwości, a zmniejszały rozmiary urządzeń elektronicznych, liczba zastosowań szybko rosła.

Przykładem takiego bezpilotowego samolotu jest Brave 200 (Boeing Robotic Air Vehicale) – rys. 1. Brave 200 ma nieco ponad dwa metry długości i jest wyposażony w dwucylindrowy silnik spalinowy o mocy 25 kW poruszający czterołopatkowe śmigło pchające. Niemal cała konstrukcja płatowca jest wykonana z tworzywa sztucznego (dzięki temu większość dużych elementów może być wykonywana w pojedynczej operacji technologicznej). Silnik jest zamontowany z tyłu i połączony bezpośrednio ze śmigłem. Pod spodem kadłuba może być mocowany dodatkowy niewielki silnik rakietowy służący do szybkiego i krótkiego startu. Zbiornik paliwa dla głównego silnika umieszczono w środku ciężkości samolotu – zapewnia to utrzymanie równowagi w miarę zużywania paliwa. Cała przednia część płatowca jest przeznaczona na wyposażenie elektroniczne, zasilane przez połączony również bezpośrednio z silnikiem alternator. Naziemną obsługę samolotu zapewnia dwóch ludzi. Start może odbywać się nie tylko z pasa, ale np. z wagonu kolejowego czy pokładu statku.

Zalety Brave 200 to prostota i mały koszt produkcji oraz duża uniwersalność – w zależności od charakteru misji wymienia się po prostu zawartość przedziału ładunkowego. Brave 200 ma jednak także wady – najistotniejsza z nich to stosunkowo mała prędkość. Toteż wszędzie tam, gdzie misja ma być wykonana szybko, używa się bezzałogowych samolotów z napędem odrzutowym, np. takich jak Brave 3000 (rys. 2). Zasada jego konstrukcji jest podobna jak samolotu śmigłowego: z tyłu przedział silnikowy, z przodu komora ładunkowa. Zastosowanie tworzyw sztucznych, oprócz ogromnego uproszczenia procesu technologicznego, zmniejszenia kosztów produkcji i odporności na korozję, daje, bardzo ważną z wojskowego punktu widzenia, niewykrywalność przez radar przeciwnika. *HT*



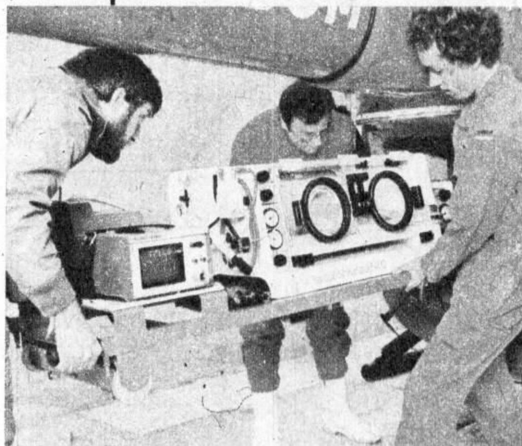
Słownik... 2

nań technologicznych niż w oryginalnych konstrukcjach sprawdzają się talenty techniczne Polaków. Nie możemy sobie przypisać pierwszeństwa w stworzeniu żadnego wielkiego dzieła mechaniki, jednak zegarek Patka, magnetofon Kudelskiego czy nawet samochód Polski Fiat 508 – to obiekty techniczne wyróżniające się precyzją, trwałością i niezawodnością spośród sobie podobnych. Spawanie elektrodą ruchomą (współwłasność patentowa inż. Kacpra Stanisława Olszewskiego) to także przełom technologiczny raczej niż odkrycie i wykorzystanie nieznanej zasady fizycznej. Perfekcjonizm technologiczny nie jest uzdolnieniem ani małym, ani błahym. Potęga gospodarcza Japonii, a za nią także Tajwanu, Korei Płd., Singapuru i Hongkongu, wyrosła na technologicznym dopracowaniu cudzych wynalazków. Kto wie, czy w praktyce technicznej naszego kraju nie powinno dominować nastawienie na innowacje technologiczne niż na olśniewające pomysły konstruktorskie.

Czy tym samym rodzimym technikom odmawiam prawa tworzenia oryginalnych i całkowicie pionierskich dzieł? Nic podobnego. Historia polskiej techniki notuje pewną liczbę tego rodzaju osiągnięć, jednak to nie one składały się na wizerunek techniki w naszym kraju. Te innowacje w skali światowej, których polskie autorstwo nie budzi wątpliwości, skłaniają do melancholii. Żadna nie doczekała się szerokiego zastosowania w kraju, a tym mniej korzystnego spieniężenia za granicą. Przykład najnowszy to wir stacjonarny zastosowany w przędzalnictwie (twórców tego pionierskiego rozwiązania – prof. Ryszarda Jóźwickiego z zespołem – również nie znajdujemy w „Słowniku"). Nie sprzedawaliśmy licencji na jego stosowanie, m.in. do Stanów Zjednoczonych, ponieważ gotowymi urządzeniami mieliśmy zasypać świat. W rozwinięciu produkcji na szeroką skalę przeszkodziły spory międzyresortowe. Ostatecznie przemysł maszynowy wyprodukował w sumie 10 egzemplarzy urządzenia, z czego jeden czy dwa wyeksportowano do NRD. Tymczasem minął okres ochrony patentowej i Japończycy opatentowali od nowa udoskonalone przędzenie bezwrzecionowe jako swój wynalazek.

Ta historia jest jeszcze jednym dowodem na to, że nie pierwszeństwo wynalazcze przesądza o pozycji danego kraju w technice światowej. Przypisywanie sobie pierwszeństwa lub obnoszenie się z pierwszeństwem rzeczywistym znakomicie poprawia samopoczucie i leczy kompleksy. Pozycję stwarza natomiast skala zastosowania wynalazku i potencjał rozwojowy. Obserwacja aktualnych przepływów w technice światowej sugeruje, że pionierska pozycja nie poparta wielkim potencjałem materialnym i badawczym łatwo zostaje podważona przez konkurentów. Z wyjątkiem IBM i Rank Xeroxa trudno wymienić pionierów broniących się skutecznie przed innowacyjnym naporem konkurencji. W drugiej połowie XIX w. zaczął się formować system wystaw, targów i salonów technicznych; z czasem nabrały one charakteru międzynarodo-

W dzisiejszym numerze *HT* pojawia się nowy dział, w którym znajdą stałe miejsce wybrane informacje o urządzeniach technicznych i sposobach działania, służących diagnostyce medycznej, leczeniu i rehabilitacji. Dział będzie się ukazywał raz na dwa miesiące. W jego tytule chcieliśmy zawrzeć podstawowy cel przyświecający wspólnym wysiłkom lekarzy i inżynierów – zdrowie, jego ochrona, minimalizacja skutków jego utraty, skuteczna pomoc w każdych warunkach powodujących jego zagrożenie. (red.)



Inkubatory przenośne

Nieodzownym wyposażeniem szpitali i oddziałów położniczych są inkubatory. Służą one do przetrzymywania noworodków urodzonych przedwcześnie lub z niską wagą urodzeniową oraz takich, których stan zdrowia po urodzeniu kwalifikuje je do umieszczenia w warunkach zbliżonych do panujących w łonie matki.

Zadaniem inkubatora jest zapewnienie małemu pacjentowi wystarczającej ilości ciepła, co jest ważne zwłaszcza dla wcześniaków, których organizm nie jest w stanie wytworzyć i utrzymać odpowiedniej stałej temperatury ciała. We wnętrzu komory klimatycznej inkubatora musi panować także odpowiednia wilgotność i być zapewniona wymiana powietrza. Jeśli wymaga tego stan noworodka, atmosfera wnętrza inkubatora powinna być bogatsza w tlen.

Konstruuje się różne typy inkubatorów – od prostych komór klimatycznych do przenośnych stacji intensywnej terapii.

Firma Dräger, specjalizująca się m.in. w takiej produkcji, skonstruowała inkubator przenośny przeznaczony dla noworodków, które muszą być przetransportowane poza teren szpitala lub na inny oddział. Inkubator transportowy ITI 5400 jest w warunkach stacjonarnych przyłączony do instalacji elektrycznej szpitala, a w czasie transportu można go przyłączyć do instalacji pokładowej samolotu, karetki pogotowia lub zasilać z przenośnych źródeł energii elektrycznej. Elektryczne elementy grzejne są wbudowane w tylną ścianę inkubatora. Wypromieniowująca równomiernie ciepło tylna ściana urządzenia pozwala na utrzymywanie w inkubatorze potrzebnej temperatury z dużą dokładnością. Jednocześnie układ taki powoduje samoczynny obieg ogrzewanego powietrza, dzięki czemu można było zrezygnować z wentylatora, stosowanego zazwyczaj w innych konstrukcjach. Temperaturę programuje się w zakresie od 28 do 37°C. Inkubator wyposażony jest w automatyczne zabezpieczenie, uruchamiające sygnał alarmowy i wyłączające ogrzewanie wtedy, gdy temperatura przekroczy 39°C.

Zasilanie w tlen odbywa się z własnych butli tlenowych. Podczas transportu można przyłączyć trzy mniejsze – litrowe butle z tlenem lub jedną większą – trzylitrową. Stężenie tlenu wewnątrz inkubatora reguluje się lub ustala w zakresie 30...60%. Można też doprowadzić tlen przez zawór dozujący do respiratora. W zasadzie stężenie tlenu wewnątrz komory klimatycznej nie powinno przekraczać 40% – większe stężenie, jak wykazały badania, jest bardzo niebezpieczne dla wzroku noworodka i może być nawet przyczyną ślepoty.

Do inkubatora w razie potrzeby można przyłączyć urządzenia do intensywnej terapii: aparat do sztucznego oddychania (respirator), aparat EKG, cewnik, aparat kontrolujący oddech i akcję serca, a także kroplówkę i przewody doprowadzające do organizmu dziecka za pośrednictwem automatycznej strzykawki pożywienie w postaci płynnych albumin i emulsji tłuszczowych. Urządzenia te umożliwiają ciągły nadzór nad stanem zdrowia noworodka i utrzymują go przy życiu, wspomagając częściowo podstawowe funkcje organizmu, takie jak oddychanie, krążenie, odżywianie, wydalanie.

Dużą zaletą większości inkubatorów, również ITI 5400, jest łatwość dostępu do noworodka podczas wykonywania prac pielęgnacyjnych – mycia, przewijania, ważenia. Dzięki otworom z obu stron urządzenia nie ma potrzeby wyjmowania z niego dziecka. Wyjęcie noworodka mogłoby spowodować nagłe oziębienie ciała, a w następstwie tego chorobę infekcyjną, bardzo groźną dla jego organizmu. Dużą wygodą jest również możliwość ustawienia leżanki w różnych pozycjach i pod różnymi kątami nachylenia oraz możliwość przyłączenia aparatury rentgenowskiej.

ACK

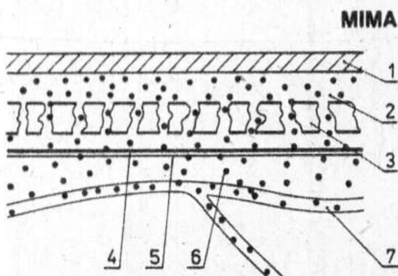
Plaster nie tylko na sumienie



Najpopularniejszą drogą podania leku jest droga doustna. Nie jest ona jednak godna polecenia wówczas, gdy konieczne jest zapewnienie przez długi okres stałego poziomu leku w organizmie. Nieprzydatne w takiej sytuacji jest również podawanie leku w postaci zastrzyków. Niektóre firmy farmaceutyczne (Ciba-Geigy, Key-Pharmaceuticals, Cearle Laboratories, Alza) wprowadziły na rynek plastry ze zbiorniczkami dozującymi lek do organizmu w ściśle określony sposób (rys. 1). Podawana tak nitrogliceryna zapewnia chorym na serce potrzebny poziom leku w organizmie nawet przez 24 h. Takie podawanie leku zaliczane jest do transdermalnych systemów terapeutycznych.

Znane są również w postaci plastra przeciwko chorobie lokomocyjnej. Stosowany do tego celu plaster (rys. 2) ma postać krążka o grubości ok. 2 m. Od strony klejącej pokrywa go osłona z aluminiowej folii poliestrowej, nieprzepuszczalnej dla wilgoci i leku, którą zdejmuje się przed użyciem. Lek znajduje się w zbiorniczku zamkniętym mikroporowatą membraną polipropylenową zapewniającą odpowiednią szybkość dostarczania leku do powierzchni skóry. Następną jest warstwa adhezyjna, składająca się z oleju mineralnego, poliizobutylenu i leku. Warstwa ta służy do przytwierdzenia plastra do skóry i dostarczenia początkowej dawki leku. Plaster zapewnia kontrolowane uwalnianie właściwej dawki leku na chorobę lokomocyjną przez 3 dni.

MIMA



2. Budowa plastra i przenikanie leku: *1* – osłona, *2* – zbiorniczek leku, *3* – membrana mikroporowata, *4* – warstwa adhezyjna, *5* – powierzchnia ciała, *6* – cząsteczki leku, *7* – naczynia krwionośne

Z wizytą u Parageotów

Jest wiek XXI. Nawiązana już została współpraca kulturalna między Ziemią a kilku innymi planetami. Współpraca ta ze strony Ziemi polega głównie na wysyłaniu filmów dźwiękowych wyprodukowanych w tym celu. Między innymi wyprodukowano film dźwiękowy o tematyce dla nas banalnej – zwykły życiorys ludzki, film o treści fizjologiczno-obyczajowej. Zaczyna się on od zapłodnienia, kończy się pogrzebem bohatera.

Oglądamy naszego bohatera jako noworodka, oseska, małego dzieciaka, duże dziecko, młodzieńca, człowieka dojrzałego, starzejącego się, starca i – nieboszczyka.

(...) Film, o którym mowa wyżej, został wysłany na kilka planet; jedną z nich nazwiemy *Paragea.* Kontakt z planetą okazał się technicznie zbyt trudny. Po udanym przesłaniu wspomnianego filmu wszelka łączność na trasie Ziemia-Paragea ustała.

Na skutek nieporozumienia wyświetlono nasz film w kinach Paragei na odwrót, tj. od końca do początku ułatwiających wydobywanie i staranne układanie wydzielin (noże, widelce, kieliszki).

Do tej arcyciekawej dla Parageotów informacji obyczajowej dochodzi druga informacja fizjologiczna: mieszkańcy Ziemi piją i jedzą odrębnymi organami, natomiast wydzielanie ciał płynnych i stałych odbywa się przez jeden otwór.

Rolę oczu odszyfrowali uczeni Parageoci zupełnie „poprawnie", mianowicie uznano oczy za źródła światła. Dziwny był tylko fakt umieszczenia oczu „z tyłu" i brak organu wzroku. Stwierdzono, że każdy człowiek ma dwa symetrycznie umieszczone organy głosu (uszy) i jeden dziwny organ słuchu trudny do oddzielenia od organu wydzielania.

Film ma wyraźny „wydźwięk" optymistyczny – bohater jest coraz zdrowszy i ruchliwszy. Jednak, co prawda, w końcowych partiach filmu zaczyna coraz szybciej kurczyć się i głupieć. *Jaka smutna jest, w gruncie rzeczy, starość na Ziemi* – pisze jeden z uczonych Paragei.



zamiast od początku do końca. Z zapartym tchem oglądają mieszkańcy Paragei niesamowity film. Rzecz rozpoczyna się na cmentarzu: najpierw odkopuje się trumnę z „szanownym ciałem", potem towarzysze walk uroczystym ruchem ku tyłowi niosą ją i umieszczają w karawanie. Uwaga! Teraz słychać niesamowitą i nieznośną dla ucha serię dźwięków – to marsz pogrzebowy Chopina nagrany na taśmie na odwrót puszczonej. Karawan odwozi trumnę do domu. Zgodnie z obyczajem ziemskim (jak myślą widzowie na Paragei), karawan-samochód jedzie z cmentarza do domu zmarłego, cały czas tyłem; kierowca wpatruje się uporczywie w minioną drogę. W domu rodzina zmarłego przekłada ciało z trumny do łóżka i następuje wzruszający akt zmartwychwstania bohatera filmu (tj. akt narodzin, wedle opinii najwybitniejszych uczonych Paragei).

Doniosła informacja obyczajowa o mieszkańcach Ziemi: jedzenie i picie uchodzi na Ziemi za objaw wstydliwy i odbywa się w zamkniętych, jednoosobowych pomieszczeniach, specjalnie w tym celu zbudowanych; wypróżnianie natomiast odbywa się zbiorowo i publicznie. Zdarzają się nawet specjalne uroczystości, w czasie których zbiorowe wypróżnianie jest aż celebrowane, i to przy użyciu aresnału instrumentów

– *Kurczenie się organizmu ludzkiego i zanik mowy to objawy starości ziemskiej, tragiczne i nieuchronnie kończące się śmiercią* (tj. zniknięciem w łonie kobiety).

Końcowa scena filmu – szanowny tatuś bohatera wycofuje swój skromny wkładzik.

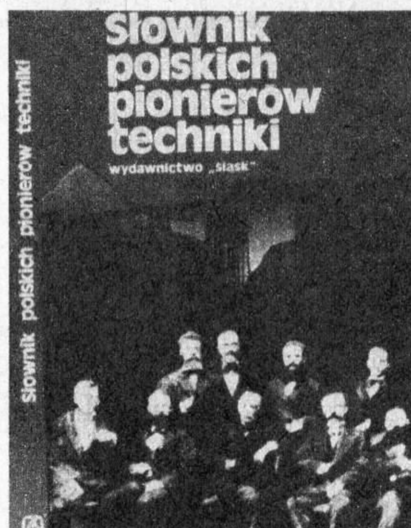
Nie nasza to sprawa, czy Parageoci odkryją z czasem swój podstawowy błąd – odwrócenie filmu. Czy mogliśmy jednak w jakikolwiek sposób przekazać im informację o prawidłowym następstwie przyczyn i skutków, czy moglibyśmy wskazać mieszkańcom Paragei kierunek upływu czasu? Niezależnie jak zabawna jest powyższa historyjka, zaczerpnięta z książki prof. Henryka Greniewskiego pt. „Cybernetyka niematematyczna", warto się nad tym zastanowić. Podobnie jak nad mnogością pułapek czyhających na niedostatecznie krytycznego badacza.

Wśród Czytelników, którzy nadeślą do redakcji swoje przemyślenia na temat możliwości takiego uzupełnienia filmu, aby Parageoci dość łatwo zorientowali się, że popełnili pomyłkę rozlosujemy dziesięć egzemplarzy *Suplementu. HT'87* poświęconego w całości tematyce komputerowej, który ukaże się w drugiej połowie br.

Do druku podał: tar

wych giełd myśli technicznej, ich specjalizacja postępuje w ślad za specjalizacją przemysłu. Tam, na targach i wystawach, a nie w jego własnych podręcznikach historii techniki ustalana jest pozycja techniczna danego kraju (z wyłączeniem techniki wojskowej).

W międzynarodowych konfrontacjach polska myśl techniczna uczestniczy słabo. W wieku XIX, który rozdawał główne role w technice światowej, nie mieliśmy własnego państwa, a więc i ochrony dóbr przemysłowych ani mecenatu nad twórczością techniczną, ani polityki technicznej skupiającej wysiłki wynalazcze na najbardziej obiecujących kierunkach poszukiwań. Polscy pionierzy techniki tego okresu (i późniejsi) z reguły musieli odrywać się od prowadzonych doświadczeń, by przyłączyć się do zrywów niepodległościowych. Taki Karol Brzostowski to przecież nie tylko twórca Rzeczypospolitej Sztabińskiej (z własnym telegrafem, wielkim piecem hutniczym, fabryką maszyn rolniczych, odlewnią kopułową), ale także major wojsk powstańczych, Kawaler Orderu Virtutu Militari, ciężko ranny pod Ostrołęką (1831); emigruje, ale wkrótce korzysta z amnestii carskiej, by móc kontynuować swój techniczny i społeczny eksperyment w Sztabinie. Wielu, jak Franciszek Sokulski – uczestnik regulacji ulic Stambułu, Edward Habrich – twórca wyższego szkolnictwa technicznego w Peru, w wyczynach technicznych i zdobywaniu wiedzy szukało rewanżu za niepowodzenia powstańcze (1863). Polscy technicy często zdobywali międzynarodowe wyróżnienia (medale wystaw światowych) dla obcych. Niektórzy przystosowywali się do systemu gospodarczego i prawnego państw zaborczych, jak Kacper Stanisław Olszewski, albo uzyskiwali



obywatelstwo kraju osiedlenia, jak Narutowicz czy Modrzeski, albo starali się funkcjonować jako Europejczycy, jak wynalazca silnika trójfazowego Michał Doliwo-Dobrowolski, twórca potęgi koncernu niemieckiego AEG, urodzony w Rosji, pracujący w Niemczech i przez obydwa kraje zaliczany do narodowego panteonu twórców.

Nawet taki geniusz techniczny, jak Jan Szczepanik, bez odpowiedniego zaplecza finan-



1

Amerykańskie Volvo

Na upodobnienie się europejskiego i amerykańskiego rynku samochodowego trzeba będzie jeszcze trochę poczekać. W konstrukcjach nowych samochodów jest coraz więcej podobieństw, ale są też nadal istotne różnice. Nie chodzi jedynie o to, że pojazdy amerykańskie są nieco większe i cięższe, w ich konstrukcjach bardziej uwzględnia się bezpieczeństwo pasażerów.

W Stanach Zjednoczonych od dawna obowiązują ostre przepisy homologacyjne, warunkujące dopuszczenie pojazdu do ruchu drogowego. Dlatego samochody amerykańskie mają charakterystyczny wygląd (rys. 1). „Nadmiar" części przedniej i tylnej nadwozia wobec przedziału pasażerskiego to nie tylko stylizacja. Ford Mustang GT nie jest wyjątkiem.

Konstruktorzy europejscy i japońscy, myślący o podboju rynku amerykańskiego, muszą dostosować się do panującej tam mody na samochody bezpieczne i przestronne. Dotyczy to także pojazdów o sportowym charakterze.

Firma Volvo postanowiła w tym roku rozszerzyć swoją amerykańską ofertę o całkowicie nowy model 480 ES (rys. 2). Małe Volvo (4258×1710×1318 mm) konstruowano prawie sześć lat specjalnie z myślą o eksporcie do Stanów Zjednoczonych. Główny nacisk położono na bezpieczeństwo, sportowy charakter, jakość wykonania i trwałość. To wszystko w połączeniu ze szwedzką koncepcją samochodu dało konstrukcję oryginalną, ale masywną (masa przekracza 1 t). Rozbudowanie nadwozia wynika właśnie z konieczności spełnienia wymagań bezpieczeństwa. Niezbędne było uformowanie stref energochłonnych. Wystarczy spojrzeć na zderzaki, aby przekonać się, o ile są większe od zderzaków tradycyjnych. Nawet w razie zderzenia z przeszkodą przy prędkości 8 km/h elementy nadwozia nie ulegają uszkodzeniu, podobnie zresztą jak i zderzak, który po kolizji wraca do stanu wyjściowego. Rozbudowane wzmocnienia drzwi bocznych oraz słupków chronią użytkowników Volvo w razie kolizji bocznych.

Volvo 480 ES jest samochodem średniej wielkości, zbliżonym do modelu 340/360. Podobnie jak on jest produkowany w Holandii w dawnych zakładach firmy DAF, ale konstrukcyjnie jest całkowicie inny. W modelu 480 firma Volvo zastosowała bowiem przedni napęd, co w samochodzie tej wielkości jest wręcz niezbędne dla optymalnego wykorzystania wnętrza. Pomimo krótkiego tyłu bagażnik ma pojemność 350 dm³, a po rozłożeniu siedzeń tylnych aż 660 dm³.

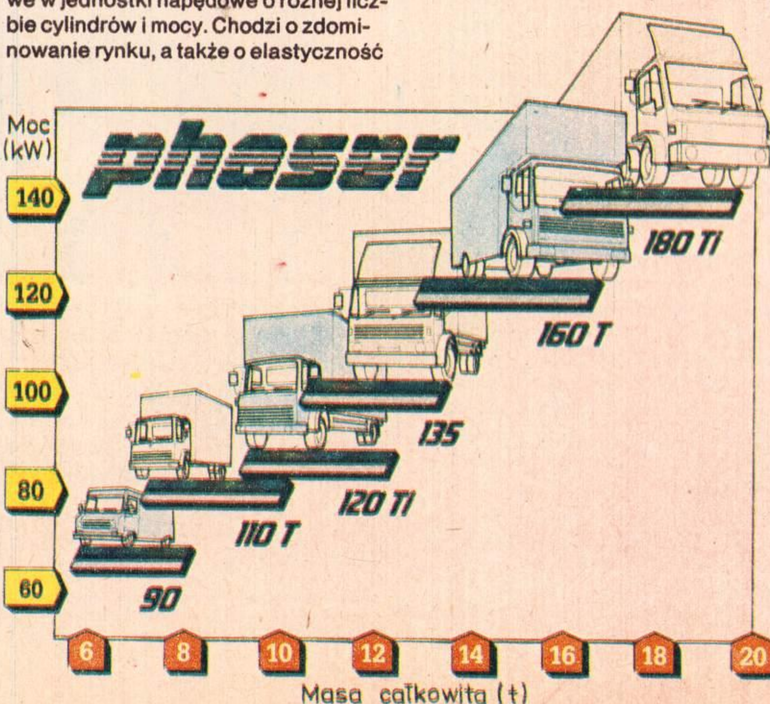
Jednostką napędową Volvo jest silnik Renault o pojemności 1721 cm³, wyposażony w układ wtrysku paliwa. Dzięki temu moc maksymalna wynosi aż 80 kW przy 5800 obr/min, a maksymalny moment napędowy 140 N·m przy 4000 obr/min dzięki takim parametrom silnika czas przyspieszania od 0 do 100 km/h wynosi tylko 9,5 s, mimo znacznej masy samochodu. Jednocześnie

Nowoczesna oferta

Czołowi producenci części i zespołów motoryzacyjnych starają się oferować wyroby dostosowane do potrzeb. Typowym przykładem są wytwórcy silników zaopatrujący firmy samochodowe w jednostki napędowe o różnej liczbie cylindrów i mocy. Chodzi o zdominowanie rynku, a także o elastyczność działania i szybkie dostosowywanie się do zamówień zakładów samochodowych.

W sytuacji gdy o opłacalności produkcji obok jakości samego produktu decyduje zautomatyzowanie i zunifikowanie produkcji, trzeba produkować całe rodziny silników, skrzyń biegów, a nawet nadwozi. Najłatwiej zauważyć to w wypadku silników samochodowych, zwłaszcza produkowanych przez firmy o wieloletniej tradycji.

1



Brytyjskie zakłady Perkins do chwili obecnej wyprodukowały ponad 10 mln wysokoprężnych silników spalinowych różnych typów. Należą więc do bardziej doświadczonych w wytwarzaniu silników. Obecnie u Perkinsa produkuje się trzy ich rodziny: Phaser, V8 i Eagle o mocy od 65 do 298 kW. Pierwsza z rodzin należy do najnowocześniejszych i obejmuje silniki wysokoprężne o mocy od 65 do 134 kW, przeznaczone do samochodów ciężarowych o masie całkowitej od 6 do 20 t (rys. 1). Są to jednostki cztero- i sześciocylindrowe o jednakowej pojemności jednego cylindra równej 1 dm³, identycznej średnicy cylindrów i jednakowym skoku tłoków (100 mm/127 mm). W każdej pojemności istnieją trzy odmiany: wolnossąca, turbodoładowana i turbodoładowana z chłodzeniem powietrza doładowującego. W ten sposób silniki czterocylindrowe uzyskują z tej samej pojemności moc 65, 80, i 90 kW, a sześciocylindrowe – 98, 120 i 134 kW. Taka koncepcja rodziny znacznie upraszcza proces produkcji. Poza zmianami w układzie rozrządu sil-

średnie zużycie paliwa nie przekracza 7,3 dm³ na 100 km. Niewątpliwie więc Volvo należeć będzie na rynku amerykańskim do pojazdów ekonomicznych. To wynik zastosowania silnika średniej pojemności, gdy typowe konstrukcje ze Stanów Zjednoczonych, jakich przedstawicielem jest właśnie Ford Mustang, mają silniki 2,3...5 dm³.

Bezsprzecznie poważnym atutem Volvo 480 ES jest jakość jego wykonania i trwałość oceniana przez firmę na dwadzieścia lat! Nic więc dziwnego, że Volvo daje aż ośmioletnią gwarancję na nadwozie. Jest to możliwe dzięki bardzo nowoczesnej technologii wykonywania samochodu, zastosowaniu w produkcji nadwozia 40% blach jednolub obustronnie ocynkowanych oraz 10% elementów z tworzyw sztucznych.

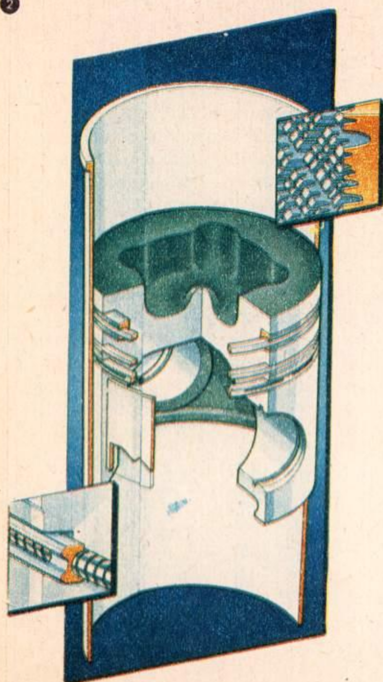
W nowym Volvo zastosowano wiele rozwiązań wpływających dodatkowo na zwiększenie komfortu jazdy i jej bezpieczeństwo. Zbiornik paliwa wykonany jest z tworzywa sztucznego, szyba przednia przyklejana jest do obramowania otworu okiennego, a drzwi mają potrójne ograniczniki otwarcia przy 34, 56 i 70°. Cenne jest również oświetlenie zamków drzwiowych, ułatwiające dostęp do wnętrza nawet w najgłębszych ciemnościach. Obok takich drobiazgów na uwagę zasługuje zamontowanie całego zespołu napędowego na dodatkowej ramie nośnej za pośrednictwem nowoczesnych tłumików drgań. Zastosowanie ramy upraszcza ponadto montaż całego zespołu napędowego do nadwozia.

Czas potrzebny na przeglądy i niezbędną obsługę serwisową po pierwszych 100 000 km nie przekracza 10 h. *HT*

❷



❷



nika konieczne jest tylko zastosowanie odmiennego osprzętu, aby w wersji wolnossącej otrzymać doładowaną. Jest to bezsprzecznie o wiele tańsze niż budowanie wielu silników o różnej pojemności skokowej, nie mówiąc już o kosztach produkcji i jej wielkości.

Silniki rodziny Phaser konstruowano przy użyciu najnowszych technik inżynierskich. Między innymi dzięki temu liczba elementów nowej konstrukcji jest mniejsza aż o 35% w porównaniu z wcześniejszymi odpowiednikami. Korpusy odlewa się z żeliwa, wciśnięte są w nie suche tuleje cylindrowe. W ich powierzchni wewnętrznej zawarte są węgliki krzemu (rys. 2) zmniejszające tarcie między pierścieniami tłokowymi a powierzchnią tulei. Zmniejszeniu tarcia służą również wkładki stalowe, zmniejszające zmiany termiczne wymiarów tłoka, w których osadzony jest górny pierścień tłokowy. Interesująco rozwiązane są także pierścienie zgarniające (powiększenie na rys. 2 u dołu), skutecznie izolujące komorę spalania od oleju smarującego gładź cylindra. W porównaniu ze starszymi wersjami silników zużycie paliwa spadło o 8% dzięki zmniejszeniu tarcia, a przede wszystkim dzięki nowej, rozbudowanej przestrzennie komorze spalania, umieszczonej w denku tłoka. Wzmożenie zawirowania powietrza zasysanego do komory i intensywniejsze wymieszanie w nim wtryskiwanego paliwa spowodowało też wzrost mocy silnika i momentu napędowego o 15%. Jednocześnie skrócony został czas między wtryskiem paliwa a jego zapłonem, co zmniejszyło głośność pracy silnika. *HT*

Słownik... 4

sowego i przemysłowego nie był w stanie narzucić światu swego systemu filmu barwnego; przegrał ze znacznie tańszym Technicolorem, tak jak w dziedzinie barwnej błony małoobrazkowej ten wiejski nauczyciel z Korczyna pod Krosnem został zdystansowany przez firmy Kodak i Agfa; na skalę przemysłową zastosowały one tę samą zasadę, którą wynalazł Szczepanik. Nie oznacza to wcale plagiatu; innowacje techniczne są najczęściej wynikiem poszukiwań równoległych i ten zostaje ich autorem, kto potrafi się przebić do masowego ich zastosowania.

Naiwnością okazują się marzenia o dorobieniu się wynalazcy, a tym mniej jego kraju, na jednym genialnym patencie – na zasadzie kopciuszka, to znaczy bez pozycji gospodarczej i politycznej dostatecznie silnej na upowszechnienie wynalazku i jego skuteczną ochronę. Atrakcyjność ekonomiczna, która sprzyja podbojowi świata przez dany wynalazek, często bywa osiągana w drodze subwencji lub ustępstw dalekich od techniki i gospodarki.

Ze ściśniętym sercem czyta się opisy sytuacji wybitnych konstruktorów Polski międzywojennej. W dziedzinie lotnictwa, w tym szybownictwa, mieliśmy prawdziwą plejadę talentów: Żwirko, Rogalski, Drzewiecki, Rumbowicz, Rudlicki, Puławski i wielu innych. Jakże nieliczne z ich wypróbowanych w zawodach i pokazach konstrukcji doczekały się produkcji seryjnej. Gospodarka była na to za słaba. Po 800 egzemplarzach została wstrzymana w 1931 r. produkcja najnowocześniejszego do dziś polskiego samochodu CWS T-1, konstrukcji Tadeusza Tańskiego, ponieważ zakupiono licencję na Fiata. Rewelacyjny samochód konstrukcji Władysława Mrajskiego, pomyślany jako samochód dla Kowalskich (na kilka lat przed koncepcją Volkswagena) doczekał się realizacji w dwóch egzemplarzach, zaginionych w czasie II wojny światowej wraz z całą dokumentacją. Zostaje do tego dodać, że liczni twórcy techniki z okresu międzywojennego znaleźli się wcześniej na listach osób przewidzianych przez okupanta do eksterminacji. W zbyt wielu, niestety, wypadkach ta polityka w stosunku do polskich pionierów techniki została uskuteczniona. Technika polska nie pozostała dłużna, odpowiadając choćby wyrzutnikami bombowymi konstrukcji Rudlickiego.

„Słownik" przytacza nazwiska także niektórych współczesnych twórców techniki: Jana Wyżykowskiego, Witolda Budryka, Bolesława Krupińskiego; znowu zdziwienie budzi brak Rogi (klasyfikacja węgli spiekanych), Marciniaka (prasy), Ruta (obróbka plastyczna), Puzewicza (lasery) itd. Postacie wyliczone tu i nie wyliczone wypełniają wyrwy po stratach wojennych i ubytkach emigracyjnych, jednak większość ograniczeń polskiej twórczości technicznej pozostaje w mocy. Los nowatora techniki wpisuje się w losy kraju. Jak powiada o tym kolejny, pominięty w „Słowniku" Jerzy Grzymek: „W Polsce nie wystarczy chcieć i umieć, trzeba jeszcze potrafić".

Jerzy Szperkowicz

Skrzynka porad technicznych

**Przesyłając pytania do Skrzynki porad technicznych podaj imię, nazwisko, dokładny adres pocztowy, wiek i wykształcenie.
Pisz czytelnie, krótko i treściwie.
Pytania w liście mogą dotyczyć tylko jednej dziedziny techniki.
Ułatwi to udzielanie odpowiedzi i przyspieszy ją.
Dokumentacji technicznej urządzeń nie opracowujemy.
Na listy w sprawach handlowych nie odpowiadamy.**

Mrozoodporność betonu i lastryka

Pan Zbigniew Mul, Grębowice.
Interesują Pana środki poprawiające mrozoodporność i ścieralność betonu oraz lastryka. Mrozoodporność betonu, a więc zapobieganie dostawaniu się wody do jego porów, zwiększa się przez uszczelnienie masy betonowej oraz wprowadzenie dodatków powierzchniowo czynnych o działaniu hydrofilizującym (np. ług posiarczynowy) i hydrofobizującym (mydło naftenowe, żywice obietynowe). Dodatki te, uplastyczniając mieszanki betonowe, zmniejszają ilość potrzebnej wody zarobowej, a zatem ilość porów otwartych w stwardniałym betonie i sprzyjają tworzeniu się w nim porów zamkniętych.
Do betonów i zapraw cementowych stosuje się następujące domieszki:
- plastibet S – proszek zwiększający wodoszczelność betonu,
- klutanit (ług posiarczynowy) – proszek zwiększający wodoszczelność, urabialność i mrozoodporność,
- abiesod P1, P2 – ciecz napowietrzająca, powoduje powstawanie w świeżej masie betonowej pęcherzyków o średnicy 50...250 μm,
- hydrolit – ciecz do pielęgnacji betonów, którą opryskuje się powierzchnię świeżego betonu,
- hydrobet – proszek uszczelniający beton oraz zwiększający jego plastyczność, przyczepność, wodoszczelność i mrozoodporność.

Do zapraw cementowych można stosować również polimery rozpuszczalne w wodzie:
- poliakrylamid – nazwa handlowa Gigtar, producent Zakłady Azotowe Tarnów lub Rokrysol, producent Zakłady Chemiczne Rokita – Brzeg Dolny
- poliakrylonitryl – nazwa handlowa Geopol, producent Spółdzielnia Chemiczna Argon, Łódź.

W czasie mieszania dodatki i mieszanki modyfikujące nie muszą być traktowane jako składnik objętościowy, gdyż dodaje się je w bardzo małych ilościach. Przy wykonywaniu mieszanki lastrykowej musi być spełniony warunek szczelności mieszanki bez porów oraz konsystencji. Poprawienie ścieralności można również uzyskać np. przez dodanie do górnej warstwy opiłków lub drobnych wiórów żelaza. Ponadto można również stosować krzemianowanie powierzchniowe, tzw. fluatowanie. Najczęściej stosowanymi środkami są fluorokrzemiany cynku, magnezu lub glinu. Roztwór fluorokrzemianu nanosi się pędzlem lub natryskiem na oczyszczone powierzchnie. Fluorokrzemiany są środkami silnie trującymi należy zatem zachować ostrożność **T.D.**

Poprawianie ciągu kominowego

Pan Ryszard Henkel, Śrem
Interesują Pana przyczyny słabego ciągu w kominku. Postaramy się omówić niektóre z nich.
- Najmniejszy dopuszczalny przekrój przewodów dymowych wynosi 14x14 cm. Komin o takim minimalnym przekroju nadaje się do podłączenia pieca węglowego, ale dla kominka jest zbyt wąski. Ze względu na bardzo małe opory wypływu dymu przez otwarte palenisko w kierunku pokoju, przewody kominowe dla kominka powinny być szerokie, szersze niż dla pieców. Przekrój przewodu kominowego nie powinien być mniejszy niż 1/10 przekroju pionowego paleniska kominka, a więc u Pana powinien wynosić co najmniej 14x27 cm = 378 cm² (palenisko 65x55 cm = 3575 cm²).
- W kominku wykorzystywane jest wyłącznie ciepło promieniowania płomienia. Nie odbiera on i nie akumuluje ciepła gazów spalinowych, dlatego nie ma potrzeby wydłużania drogi spalin za pomocą przegród przed odprowadzeniem ich do komina. Spaliny z kominka powinny być odprowadzane jak najkrótszą i najprostszą drogą; wszelkie przegrody pogarszają ciąg. Najlepszym rozwiązaniem jest kominek zwieńczony okapem, na którym posadowiony jest komin.
- Do przewodu dymowego kominka nie powinny być podłączone inne piece (także na innych kondygnacjach).
- Siła ciągu jest proporcjonalna do wysokości komina. Dobry ciąg zapewniają kominy o wysokości powyżej 8 m.
- Przewód kominowy musi być szczelny – nie może być szpar pomiędzy kanałami lub na zewnątrz komina, drzwiczki wycierowe też muszą być szczelne i stale zamknięte. Nawet niewielka ilość wpadającego do komina zimnego powietrza bardzo zmniejsza ciąg. Trzony kominowe powinny być tynkowane na całej wysokości, a kominy ponad dachem wyprawione tynkiem dwuwarstwowym lub spoinowane.
- Wewnętrzne powierzchnie przewodów dymowych powinny być gładkie. Spoiny pionowe i poziome powinny być dokładnie wypełnione zaprawą i zatarte. Garbki z zaprawy wystające na 1 cm do wnętrza przewodu zmniejszają jego przekrój, a tym samym zmniejszają siłę ciągu o 30%. Wewnętrzne powierzchnie przewodów dymowych nie powinny być tynkowane. Należy je regularnie czyścić z sadzy na całej długości.
- Gazy spalinowe w kominie nie powinny zbyt szybko się ochładzać. Dlatego też przegrody z cegły pomiędzy poszczególnymi przewodami dymowymi powinny mieć grubość co najmniej 1/2 cegły (12 cm), a pomiędzy przewodami i zewnętrznym licem muru zewnętrznego – grubość co najmniej 1 cegły (25 cm); zaleca się stosowanie w tym wypadku izolującej szczeliny powietrznej szerokości ok. 6 cm (ścianka grubości 1/2 cegły + szczelina powietrzna + ścianka 1/2 cegły).
- Kominy nie spełniające powyższych warunków należy dodatkowo zaizolować termicznie od zewnątrz przez nałożenie niepalnej izolacji termicznej (cegły, supremy, wełny mineralnej lub szkła piankowego) i otynkowanie (tynk na siatce Rabitza).
- Wyloty komina powinny znajdować się ponad płaszczyzną wyprowadzoną pod kątem 12° w dół od poziomu najwyższej przeszkody znajdującej się w odległości do 10 m od komina. Za przeszkodę należy uważać ścianę lub stromy dach sąsiedniego budynku, ścianę nadbudówki, gęste drzewo oraz inne zasłony powodujące lokalne sprężenie powietrza wskutek zatrzymywania wiatru. Wielkość tworzącego się wówczas nadciśnienia najczęściej przewyższa siłę ciągu i powoduje wtłaczanie spalin z powrotem, co może być przyczyną zaczadzeń. Niezależnie od powyższego warunku wyloty komina powinny znajdować się:
  – przy dachach płaskich (kąt nachylenia do 12°) co najmniej 60 cm wyżej od kalenicy;
  – przy dachach stromych (kąt nachylenia powyżej 12°) o pokryciu nieognioochronnym co najmniej 60 cm wyżej od kalenicy dachu;
  – przy dachach stromych o pokryciu ognioochronnym co najmniej 30 cm wyżej od powierzchni dachu oraz w odległości co najmniej 100 cm licząc od powierzchni dachu w kierunku poziomym.
- Nasady kominowe zabezpieczają przed cofaniem się spalin wskutek uderzeń wiatru padającego w dół pod kątem większym niż 22°. Konstrukcja nasad może być różna; jedną z najprostszych i sprawnie działających jest okrągła płytka z blachy o średnicy równej dwóm średnicom przewodu kominowego, umocowana za pomocą drutów lub płaskowników nad wylotem przewodu kominowego w odległości równej 1/2 średnicy przewodu dymowego.
Nasada kominowa powinna być łatwo zdejmowana, aby umożliwić czyszczenie przewodów kominowych.
- Nie wolno wprowadzać gazów spalinowych do przewodów wykonanych jako wentylacyjne.
- Drewno spalane w kominku powinno być suche. Spalanie drewna można poprawić wstawiając do kominka ruszt z ułożonych ukośnie prętów stalowych, co umożliwi dopływ powietrza od spodu do palącego się drewna.

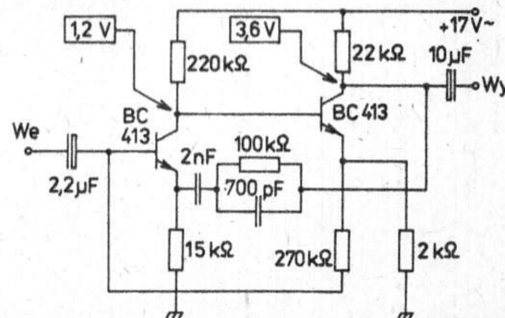
T.B.

Biała farba epoksydowa

Pan Radosław Małecki, Łęczyca
Można samemu sporządzić białą farbę na bazie żywicy epoksydowej, zawartej w kleju epoksydowym, lakierze, czy też dostępnej w handlu jako samodzielny składnik. Wystarczy w tym celu zmieszać żywicę z którymś z białych pigmentów nieorganicznych, np. bielą cynkową, bielą tytanową, barytem lub litoponem, dodać następnie odpowiednie rozpuszczalniki i całość bardzo dokładnie rozetrzeć, np. w moździerzu porcelanowym, aż do otrzymania jednorodnej farby. Barwniki muszą być starannie przesiane. Wzajemne proporcje żywicy, pigmentu i rozpuszczalnika zależą do rodzaju żywicy, rodzaju użytego pigmentu (mieszaniny pigmentów) i zastosowanych rozpuszczalników. Zwykle ustala się je eksperymentalnie, biorąc pod uwagę własności eksploatacyjne. Białego pigmentu dodaje się od 15 do 35% części wagowych w stosunku do żywicy. Należy pamiętać, że dodając rozpuszczalniki trzeba także proporcjonalnie zwiększać ilość utwardzacza. W Pana przypadku raczej należałoby użyć utwardzacza, np. z rodzaju Saduramidów 25 lub 40, które po utwardzeniu nadają żywicy większą elastyczność, odporność na wodę i odporność na uderzenia, co właśnie jest wymagane podczas eksploatacji deski surfingowej. **A.W.**

Przedwzmacniacz korekcyjny

Pan Wojciech Deperas, Żarów
Aby Pana radioodbiornik mógł współpracować z gramofonem wyposażonym we wkładkę magnetyczną, należy dobudować prosty przedwzmacniacz korekcyjny. Oczywiście wymagane są dwa identyczne przedwzmacniacze, po jednym dla kanału prawego i lewego. Wykonany przedwzmacniacz dwukanałowy łączy się do wejścia radioodbiornika. Schemat ideowy prostego przedwzmacniacza (dla jednego kanału) przedstawiono na rysunku.
Przedwzmacniacz można zmontować na jednej płytce drukowanej, przy czym należy zwrócić uwagę na staranne ekranowanie układu, gdyż człon ten jest wyjątkowo podatny na wszelkiego rodzaju zakłócenia. **K.K.**



Do oporu

W jednym z tygodników zachodnich przez wiele lat ukazywało się ogłoszenie: „Wykonanie najlepiej powierzyć autorowi pomysłu". Czy rzeczywiście najlepiej? Nie mają na ten temat wątpliwości wynalazcy. Widząc jak niemrawo osoby postronne krzątają się wokół udostępnienia ludzkości ich wspaniałych pomysłów, ujmują sprawę we własne ręce. Ze skutkiem rozmaitym.

Łatwo zgromadzić przykłady geniuszy technicznych (Taylor, Edison, Nobel), którzy zarządzając osobiście własnymi interesami dorobili się majątku. Równie liczne są jednak przykłady nieodpowiedzialności menadżerskiej wielkich techników.

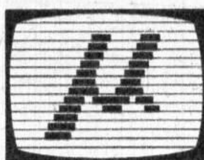
W 1934 r. na skraju bankructwa znalazła się francuska spółka samochodowa Citroën. Jej założyciel i prezes zarządu, inż. André Citroën uniemożliwiał stabilizację produkcji wprowadzając niekończące się ulepszenia. Właśnie postanowił wyposażyć bieżący model auta w skonstruowany przez siebie napęd na przednie koła. Banki nie chciały o tym słyszeć, aktywa Citroëna zgodził się przejąć wytwórca opon, Michelin, pod warunkiem, że AndréCitroën zostanie odsunięty od zarządzania przedsiębiorstwem.

Jak donosi prasa, twórca „Spectrum" – najtańszego komputera osobistego na świecie – Clive Sinclar przestawił się na konstruowanie samochodów elektrycznych. Najnowsze jego dzieło – trójkołowiec C 5 ma ramę stalową, karoserię z tworzyw sztucznych, koła z nylonu wzmocnionego włóknem szklanym. Silnik o mocy 250 W pozwala rozwijać prędkość do 25 km/h. Po przeliczeniu kosztu energii potrzebnej do ładowania akumulatorów na koszty benzyny, ekonomiczność pojazdu można przedstawić jako zużycie 0,285 l paliwa na 100 km. Wynalazca liczy, że C 5 stanie się pojazdem miejskim młodzieży od lat 14 i ludzi starszych, wyrosłych z charciego instynktu wyprzedzania; sam – choć to dopiero trzydziestolatek – należy do tej drugiej kategorii: jest w pewnym sensie rencistą. Od firmy Sinclair, która przeszła tymczasem w inne ręce, otrzymuje godziwą dożywotnią rekompensatę za niewtrącanie się w sprawy ekonomiczne. Niestety, układ ten wymyślono za późno: magazyny Sinclaira załadowane są po strop setkami tysięcy egzemplarzy mikrokomputerów „Spectrum" – z każdym tygodniem topnieje nadzieja, że ktoś to kupi lub odbierze.

Jedynie więź finansowa łączy nadal Apple Corporation z jej założycielami i głównymi konstruktorami komputerów – Stevem Jobsem i Stevem Wozniakiem. Jak pisaliśmy, Wozniak projektuje zrobotyzowane zabawki, Jobs przyjął status niezależnego projektanta komputerowego. Współzawodnictwo konstruktorskie tej dwójki wysforowało komputery Apple w wiek XXI, odrywając je od operacyjnych potrzeb i możliwości finansowych dzisiejszych użytkowników. W pierwszym półroczu 1986 r. „złote jabłko" Doliny Krzemowej po raz pierwszy w swojej historii przyniosło milionowe straty.

Przytoczone przykłady, zwłaszcza dwa najnowsze, zdają się utwierdzać pogląd, że talenty wynalazcze i menadżerskie to dwa odrębne – nieprzekładalne – rodzaje uzdolnień. Jedne i drugie są rzadkością, jedne i drugie zasługują na ochronę i rozważne obciążenie. Nieco inaczej w tym świetle rysują się głośne swego czasu dramaty dwóch postaci polskiego świata technicznego: odkrywcy miedzi lubińskiej – dr. Jana Wyżykowskiego i twórcy komputera K202 – Jacka Karpińskiego. Nic nigdy nie usprawiedliwi tego, co ich spotkało. Nie musieli być i prawdopodobnie nie byli idealnymi menadżerami, ale tylko czyjaś głęboka pogarda dla cudzej pracy mogła ich z tego tytułu próbować pozbawić dobrego imienia.

Jerzy Szperkowicz



ze s. 32

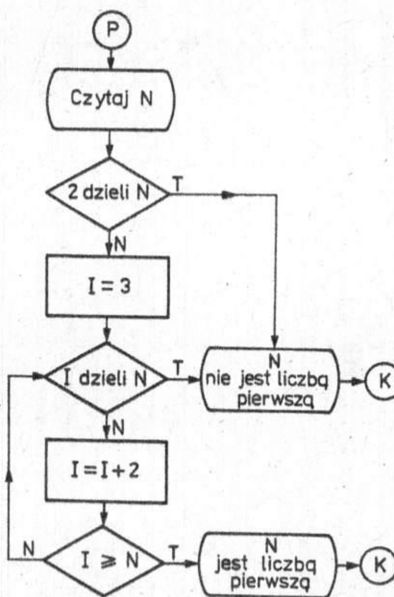
zda powinny przeciętnemu użytkownikowi w zupełności wystarczyć.

Zgodnie z tradycją firmy, zasilacz komputera został umieszczony w monitorze. Pozwoliło to wprawdzie zachować niewielkie wymiary obudowy, ale utrudnia korzystanie z monitorów innych firm.

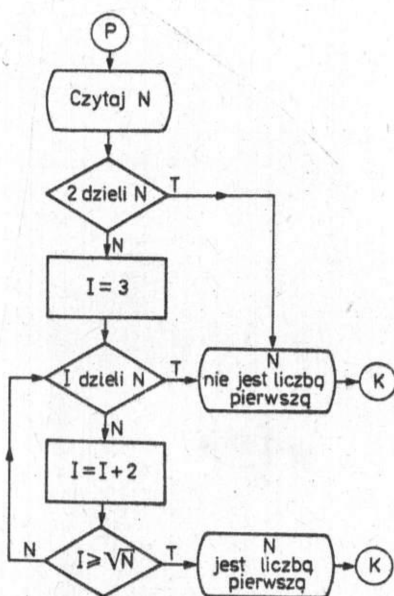
Amstrad PC stanie się na pewno przebojem rynkowym w Wielkiej Brytanii i RFN. Jest to konstrukcja nowoczesna i udana, jak sądzę, świetnie dobrana do potrzeb użytkowników. U nas komputer już wzbudził duże zainteresowanie, chociaż będzie droższy od komputerów z Tajwanu. Wyjaśnienia wymaga jeszcze, na ile Amstrad jest zgodny ze standardem IBM. Będzie to czynnik, który obok ceny może zadecydować o sukcesie PC 1215DD. *HT*

Programowanie

Schematy blokowe algorytmów. Poznaliśmy ostatnio formalny sposób opisu algorytmów – schematy blokowe. W ramach ćwiczeń przedstawiamy dwa inne sposoby rozwiązania problemu określania, czy dana liczba jest liczbą pierwszą. W sposobie już pokazanym stosowano metodę najbardziej oczywistą – brano kolejne liczby mniejsze od danej i dzielono je przez siebie. Okazuje się jednak, że można zmniejszyć konieczną liczbę obliczeń dwukrotnie. Jeżeli dana liczba dzieli się przez liczbę parzystą, to wtedy dzieli się również przez dwa. Wystarczy więc sprawdzić, czy dana liczba dzieli się przez dwa, a dalej sprawdzać jedynie dla liczb nieparzystych – 3, 5, 7 itd. Poniższy schemat blokowy pokazuje ten algorytm.



Istnieje także sposób jeszcze szybszy – wystarczy badać jedynie dzielniki nie większe od pierwiastka ze sprawdzanej liczby. Jeżeli liczba ma podzielnik większy od pierwiastka z niej, to ma również podzielnik mniejszy. Łatwo to sprawdzić na przykładach. W tej sytuacji algorytm będzie wyglądał następująco:



Sprawdzając liczbę równą tysiąc pierwszym sposobem, należałoby wykonać 998 sprawdzeń, drugim sposobem – 500, a trzecim – tylko 50. Dla szybkości działania programu istotny jest zatem dobór algorytmu.

Jako ćwiczenie można zapisać przedstawione algorytmy w dowolnym dialekcie języka Basic lub w innym języku programowania. *HT*

Polskie kasety z programami

W kilkunastu Klubach Międzynarodowej Prasy i Książki na terenie kraju ukazały się (w większości dużych miast wojewódzkich) kasety z programami komputerowymi przeznaczone dla indywidualnych użytkowników mikrokomputerów, przygotowane przez redakcję czasopisma „Komputer".





PC według Amstrada

Firma Amstrad dawno już nie gościła w tym dziale. Jest to zapewne skutkiem ustabilizowania się rynku komputerowego. Przypomnijmy, że kolejne modele komputerów domowych zapewniły Amstradowi, firmie znanej dotąd ze średniej klasy sprzętu hi-fi, pozycję na komputerowym rynku. Omawiane już w tym dziale mikrokomputery CPC464, CPC664, CPC6128 okazały się produktami bardzo udanymi i szybko znalazły się na pierwszych miejscach list sprzedaży. Pokonani zostali dotychczasowi królowie rynku – Commodore 64 i ZX Spectrum. Dwa kolejne modele komputerów Amstrada – PCW8265 i PCW8512, powstałe z myślą o zastosowaniach profesjonalnych, a głównie biurowych, również zdobyły uznanie użytkowników. I w tym wypadku sprawdziła się polityka firmy zakładająca oferowanie kompletnych zestawów po przystępnych cenach. Użytkownik niezbyt biegły w elektronice ma sporo kłopotu z dopasowaniem na przykład ZX Spectrum do swojego telewizora i magnetofonu. Z Amstradami nie ma tych problemów – komputer wyjmuje się z opakowania, przyłącza do gniazda sieciowego, elementy zestawu łączy kilkoma przewodami i wszystko działa.

Rynek komputerów domowych przez kilka lat swojego istnienia znacznie „wydoroślał". Ci, którzy zaczynali od ZX 81 czy od ZX Spectrum i przekroczyli próg gier, zaczęli rozglądać się za nowym komputerem o większych możliwościach. Dla nich najciekawszą propozycją rynkową stała się zapewne seria komputerów Atari – 260ST, 520ST i 1040ST, opisywanych już w *Hт*. Inna sytuacja panuje na rynku komputerów osobistych. Został on praktycznie zdominowany przez mikrokomputery kompatybilne z IBM PC. Firma Amstrad postanowiła wejść także i na ten obszar komputerowego rynku. Od pewnego czasu krążyły plotki, że pracuje ona nad własną wersją komputera kompatybilnego z IBM PC. Ostateczny efekt tych prac został oficjalnie przedstawiony jesienią 1986 r.

I tym razem Amstrad nie zawiódł swych zwolenników i potencjalnych klientów – komputer PC 1215DD jest stosunkowo tani i ma nowoczesną konstrukcję. Oferowanych jest kilka podstawowych zestawów – najtańszy z monitorem monochromatycznym i jedną stacją dysków kosztuje w RFN ok. 2000 DM, z monitorem kolorowym – 2500 DM. Można również kupić zestaw z dyskiem twardym typu Winchester o pojemności 10 lub 20 MB odpowiednio za 3500 i 4000 DM. W Wielkiej Brytanii najtańszy zestaw kosztuje 399 funtów. Ceny te są znacznie niższe niż ceny oryginalnych wyrobów firmy IBM i porównywalne z tajwańskimi i południowokoreańskimi kopiami. W dodatku w skład zestawu podstawowego wchodzi mysz i cztery dyskietki z programami. Zawierają one oczywiście system MS-DOS (wersję 3.2), Locomotive-Basic (wersję 1.0), a oprócz tego system komunikacji graficznej GEM (Graphical Environment Manager).

Wszystkie firmy produkujące komputery wzorowane na IBM PC modyfikują konstrukcje tak, aby lepszymi parametrami zachęcić klienta do zakupu ich wyrobu, a nie oryginału z IBM. Tak samo postąpiła firma Amstrad. Procesor 8088 – standard IBM PC, mający 8-bitową szynę danych, został zastąpiony układem 8086 – procesorem o 16-bitowej szynie danych, a zamiast zwykłego zegara 4,77 MHz zastosowano zegar o częstotliwości 8 MHz. Dzięki tym zmianom komputer Amstrada jest znacznie szybszy niż IBM PC. Płyta główna PC 1215DD została skonstruowana przy wykorzystaniu specjalizowanych układów scalonych dużej skali integracji. Trzy takie układy – duże kwadratowe kostki z licznymi wyprowadzeniami – zastępują wiele układów standardowych, zapewniając przy tym dużo większą niezawodność. Na niewielkiej płycie głównej mieszczą się cztery banki pamięci RAM (w zestawie podstawowym wypełnione są tylko dwa, dając 512 KB pamięci). rozbudowa pamięci RAM do jednego megabajta wymaga jedynie włożenia w podstawki 18 układów pamięci typu 41256. Pamięć ROM o pojemności 16 KB tworzą dwa układy scalone. Obok procesora, tak jak we wszystkich komputerach spokrewnionych z IBM PC, znajduje się podstawka pod koprocesor arytmetyczny 8087. Na płycie głównej zmieściły się także łącze szeregowe i łącze równoległe oraz kontroler dysków elastycznych. Kolejnym elementem jest kontroler graficzny – przy zachowaniu rozdzielczości 640 na 200 punktów pozwala on na tworzenie grafiki w 16 kolorach. Na monitorze monochromatycznym kolorom odpowiadają odcienie szarości. Tak duża liczba barw jest istotną zaletą Amstrada (kolorowa grafika staje się niezbędna w programach nowej generacji). Inne komputery wzorowane na IBM PC wymagają specjalnych kart graficznych.

Komputer może być wyposażony w dwie stacje dysków elastycznych o średnicy 5,25 cala i o pojemności 360 KB. Dalszą rozbudowę systemu zapewniają trzy gniazda dodatkowych modułów („sloty"). Zwykły IBM PC ma pięć takich gniazd, a wersja XT osiem. Ponieważ wiele rozszerzeń mieści się na płycie głównej Amstrada, to trzy gnia-

☞ s. 31

